REGIME ALIMENTAIRE DU LOUP DANS LE PARC NATIONAL DU MERCANTOUR

Action C3 – LIFE WOLFALPS EU



Rachel Berzins
Léa Laudic
2025

REMERCIEMENTS

Le Parc National du Mercantour remercie tous les membres du réseau Loup Lynx, et en particulier les agents du parc qui collectent les indices de présence du loup et nous permettent d'améliorer nos connaissances sur l'espèce, ainsi que les quelques particuliers investis qui ont contribué à couvrir des zones moins fréquentées par les agents.
Ce travail a bénéficié des analyses d'échantillons biologiques réalisés par l'OFB pour les plus anciens d'entre eux, ainsi que ceux du PNM financés par le projet LIFE WolfAlps EU (LWA EU) et de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes (DREAL AuRA), qui ont grandement contribué à augmenter notre pool d'échantillons dans la région du Mercantour.
L'analyse par métabarcoding du régime alimentaire a été intégralement financée par le projet LWA EU.

Citation
Berzins, R & Laudic, L. 2025. Régime alimentaire du loup dans le Parc National du Mercantour. 45pp. Parc National du Mercantour.

RESUME

Cette étude sur le régime alimentaire du loup est issue de la volonté du Parc national du Mercantour d'actualiser ses connaissances sur l'espèce à l'occasion de l'obtention de financements issus du programme LIFE WolfAlps EU et de la contribution du Plan national d'actions sur le Loup et les activités d'élevage. La dernière étude à large échelle sur le régime alimentaire des loups avait été réalisée par l'OFB en 2011 sur 9 meutes de loups situées dans le massif alpin. Quatre concernaient le Mercantour. Au cours de ces quinze dernières années, les effectifs et la répartition des loups ont évolué, de même que les ongulés sauvages et les pratiques d'élevage. Est-ce que ces changements ont eu des répercussions sur leur régime alimentaire ?

Pour répondre à cette interrogation, 642 échantillons de fèces appartenant au loup ont été analysés sur une zone d'étude similaire afin de pouvoir comparer les résultats des deux études. En revanche, la méthodologie employée s'est avérée moins fastidieuse puisqu'elle a bénéficié des avancées technologiques en génétique. De l'étude macro et microscopique des poils contenus dans les fèces de loup nous sommes passés au décryptage de l'ADN contenu dans les fèces qui permet de déterminer les proies qu'il a consommées grâce à la méthode dite de métabarcoding. Les indices de présence du loup étant principalement collectés en hiver, le régime alimentaire sera plus représentatif de la saison hivernale qu'estivale avec respectivement 84.5% et 15.5% d'échantillons analysés. Par ailleurs, à l'exception des éleveurs de la vallée de la Roya et de l'est de la Vésubie présents toute l'année, les éleveurs du territoire sont très majoritairement des transhumants, ce qui concentre la prédation sur les animaux domestiques dans le temps, de fin juin à octobre, période à laquelle la collecte d'échantillons est moins importante. Cependant ce biais était aussi présent lors de l'étude de 2011.

Les résultats montrent que le plus souvent une seule proie est retrouvée dans les fèces (54%), parfois deux (34%) plus rarement trois (9%) voire moins. Les principales proies sauvages retrouvées dans les échantillons sont, par ordre de fréquence d'apparition, le cerf (n=277) suivi de près par le chamois (n=254), puis le chevreuil (n=154) et enfin le sanglier (n=107). La fréquence d'apparition des proies domestiques est plus faible avec 44 occurrences de moutons, 21 de vaches, 15 de chèvres et 2 d'équidés. Les proies de plus petites tailles sont consommées de façon très occasionnelle (moins de 5 apparitions de lagomorphe ou de marmotte) tout comme le bouquetin.
Le cerf élaphe, consommé partout, constitue la proie principale dans près de la moitié des territoires de loups. Le chamois également très présent dans le régime alimentaire, l'est principalement, au nord des vallées de la Vésubie et de la Roya. Le chevreuil est consommé partout mais dans des proportions très variables. Les territoires de loups au sud-est de la vallée de la Roya se distinguent par une consommation majoritaire de sangliers, pouvant atteindre 82% du régime alimentaire sur un territoire. Parmi les espèces domestiques, les moutons sont régulièrement retrouvés dans les échantillons collectés dans des territoires situés à l'est de la Vésubie et de la rive droite de la Roya, principalement en été où ils peuvent alors être autant consommés que les chamois. Quant aux bovins, ils apparaissent aussi régulièrement, mais en faible proportion et plutôt dans la moitié est du Parc. Sans surprise, la consommation des proies domestiques est plus fréquente en été. Notons que ces résultats reflètent la consommation et non la prédation directe, une partie des proies consommées pouvant être charognée.

Par rapport à l'étude menée en 2011, la différence la plus remarquable est l'augmentation de la consommation de cerf dans les territoires de Haute-Tinée, Vésubie-Tinée et Moyenne-Tinée, ainsi que la moindre fréquence d'apparition des proies domestiques. Certains changements de pratiques d'élevage (baisse du nombre de chèvres, mise en garde hivernale d'une partie des troupeaux par les non-transhumants), la généralisation des mesures de protection et l'augmentation des effectifs d'ongulés sauvages pourraient avoir contribué à ces évolutions.

Pour conclure, le régime alimentaire du loup témoigne de son caractère opportuniste et de sa remarquable capacité d'adaptation, en s'ajustant à la disponibilité spatio-temporelle des ongulés présents sur son territoire. Il dépend à la fois de la présence d'ongulés, de son aptitude à les chasser, mais aussi des capacités de déplacement et d'évitement des proies, ainsi que de l'évolution des pratiques pastorales sur le territoire du Mercantour étudié.

Une étude plus large complèterait idéalement nos connaissances des proies consommées sur les secteurs non étudiés du Mercantour en équilibrant autant que possible l'échantillonnage hivernal et estival. L'utilisation d'un chien créancé sur les fèces de loups pourrait pallier à la difficulté de trouver des fèces en été qui se confondent avec le substrat et se dégradent plus rapidement. Une étude sur l'influence de la composition et de l'expérience des meutes sur les choix alimentaires mériterait aussi d'être abordée.

AVANT-PROPOS

En parallèle de cette étude du régime alimentaire, une mise à jour des territoires de meutes présentes dans le Mercantour a été réalisée sur la base de l'ensemble des indices de présence collectés au cours des 6 dernières années (2017-2023) (Laudic & Berzins 2024). La recapture d'échantillons biologiques (crottes, dépouille, urine…) identifiés comme étant du loup en nombre suffisant a permis de délimiter des territoires occupés **a minima** par des loups, constitués ou non en meute, tandis que les indices non biologiques issus des suivis de pistes et des pièges photographiques ont permis de déterminer un nombre minimum d'individus par territoire. L'analyse des filiations a affiné cette vision spatiale de l'espace occupé en y délimitant des individus reliés génétiquement (parent-enfant) formant alors des meutes. Sur l'ensemble du parc, **quatorze territoires**, plus un extérieur dans l'enclave de la Brigue, ont ainsi été définis à l'échelle du Parc du Mercantour. Ils ne doivent **pas** être considérés comme **figés** mais comme des entités dont les limites sont susceptibles d'évoluer **dans le temps**. Dix d'entre eux, tous situés dans les Alpes-Maritimes, sont l'objet de la présente étude sur le régime alimentaire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

MATERIEL ET METHODES 2
1. COLLECTE DES ECHANTILLONS 2

2. CHOIX DES ECHANTILLONS 2
2.1. Distribution spatiale des échantillons 4
2.2. Distribution temporelle des échantillons 5

3. IDENTIFICATION DES PROIES 7
3.1. Métabarcoding 7
3.2. Interprétation qualitative et quantitative des résultats du métabarcoding 7
3.3. Limites de la méthodologie du métabarcoding 7

RESULTATS
1. RESULTATS GENERAUX 8
1.1. *Détection des taxa* 8
1.2. Occurrence des proies 8
1.3. Régime alimentaire des loups des territoires déterminés en 2023 11
1.3.1. Régime alimentaire annuel des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude (2014-2023) 11
1.3.2. Régime alimentaire hivernal des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude 12
1.3.3. Régime alimentaire estival des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude 14

2. DESCRIPTION DETAILLEE DU REGIME ALIMENTAIRE DES TERRITOIRES ET VARIABILITE TEMPORELLE DES PROIES 18
2.1. Territoire de Saint-Dalmas-le-Selvage 18
2.2. Territoire d'Auron 19
2.3. Territoire de Mollières 20
2.4. Territoire de la Moyenne-Tinée 21
2.5. Territoire de la Madone de Fenestre 22
2.6. Territoire des Mesches 23
2.7. Territoire de la Servia 24
2.8. Territoire de la Brigue 25
2.9. Territoire du Cairos 26
2.10. Territoire de la Bendola 27

3. COMPARAISON AUX REGIMES ALIMENTAIRES DETERMINES EN 2011 29
3.1. Evolution du régime alimentaire en Haute Tinée et en Vésubie Tinée 29
3.2. Evolution du régime alimentaire en Vésubie Roya 32
3.3. Evolution du régime alimentaire en Moyenne-Tinée 33

4. EVOLUTION DES PROIES SAUVAGES ET DOMESTIQUES SUR LE TERRITOIRE 33
4.1. Le cerf élaphe 34
4.2. Le chamois 35
4.3. Le bouquetin 35
4.4. Le mouflon 36
4.5. Le chevreuil et le sanglier 36
4.6. Le cheptel ovin 37
4.6.1. Evolution du cheptel ovin dans les Alpes-Maritimes 37
4.6.2. Les constats d'attaques dans le Mercantour 38

DISCUSSION 41

BIBLIOGRAPHIE 44

ANNEXE 1 45

INTRODUCTION

La dernière étude à large échelle sur le régime alimentaire des loups remonte à 2011 (Fluhr 2011). L'étude avait été réalisée par l'OFB sur 9 meutes de loups situées dans le massif alpin. Quatre d'entre elles étaient situées dans le Parc national du Mercantour (PNM) et dénommées, en 2010 par l'OFB, meutes de la Haute-Tinée, de la Moyenne-Tinée, de la Vésubie-Tinée et de la Vésubie-Roya. Le régime alimentaire avait été étudié sur des fèces collectés entre 1997 et 2007 à l'époque où le loup recolonisait progressivement le territoire.

En 2010, les proies avaient été déterminées par l'analyse visuelle des poils des animaux consommés. L'utilisation des caractéristiques macroscopiques de la moelle, des structures de desquamation et de la coupe transversale des poils avaient alors permis l'identification des proies (Fluhr 2011). Le volume de chaque item était évalué visuellement et permettait d'identifier la proie principale consommée, parfois deux (Fluhr 2011).

Quinze ans plus tard, les méthodes d'analyses génétiques ont énormément progressé. Elles permettent désormais d'explorer des champs d'investigation plus larges avec notamment le développement des techniques de détection de l'ADN environnemental (ADNe) qui permet de détecter des traces d'ADN, même anciennes, d'espèces animales et végétales présentes dans le milieu (sol, eau). Elle a également révolutionné l'analyse des régimes alimentaires des espèces qu'elles soient carnivores ou herbivores, dès que les espèces potentiellement consommées sont référencées dans les bases de séquençage**.** La présente étude a utilisé l'analyse génétique par métabarcoding pour l'analyse du régime alimentaire du loup gris (*Canis lupus*) dans le Parc national du Mercantour. Cette technique a l'avantage d'identifier toutes les proies présentes dans les échantillons biologiques, en l'occurrence les fèces, même quand elles sont présentes en très faible quantité, tant que la qualité de l'ADN le permet. L'autre avantage de cette technique est qu'elle permet un gain de temps considérable dans la détection des espèces présentes par amplification de leur ADN, qui affranchit de la laborieuse étape de détermination des proies consommées par analyse macro et microscopiques des poils. Elles présentent cependant des inconvénients (Lutanie 2024) qui seront développés dans la partie Matériel &Méthodes (page 2).

L'un des principaux objectifs de l'étude de Fluhr était de caractériser la variabilité dans l'espace et dans le temps du régime alimentaire du loup à l'échelle du massif alpin en 1/ distinguant la consommation des proies domestiques par rapport aux proies sauvages en lien avec les meutes connues et 2/ d'identifier d'éventuels reports de prédation interannuelle au sein des meutes.

L'objectif de la présente étude est d'étudier ces mêmes facteurs 15 ans plus tard et de comparer le régime alimentaire des meutes de 2011 à celui des territoires de meutes identifiées en 2023 sur le Mercantour.
Quelle est la part des proies domestiques par rapport aux proies sauvages dans le régime alimentaire du loup depuis ces 15 dernières années? Le nombre de proies domestiques consommées est-il plus élevé qu'il y a 15 ans, comme pourrait le laisser penser l'évolution du nombre de proies domestiques tuées de 1999 à 2023 dans le Mercantour (Canut 2023, Figure 1). La meute de Vésubie-Roya se distingue-t-elle encore des autres secteurs par sa forte consommation de proies domestiques (brebis) ? Existe-t-il encore une variation dans l'espace et dans le temps des proies consommées dans le Mercantour et dans les meutes, notamment pour les proies sauvages ? Certaines espèces de proies occupent-elles une part plus importante du régime alimentaire qu'il y a 15 ans ou au contraire certaines ont-elles largement diminué?

Dans le cadre de cette étude nous parlerons de territoires et non de meutes car l'étude de Laudic & Berzins (2024) a montré, grâce à l'étude des filiations génétiques, que les meutes (lien parent /descendants) changent dans le temps au sein de ces territoires, au gré des disparitions, naissances ou dispersion des individus qui la composent. Le travail sur le régime alimentaire travaillant sur dix années consécutives, les meutes qui ont occupé les dix territoires étudiés ont changé. Il est donc plus juste de parler du régime alimentaire des territoires de meutes de loups et non des meutes.

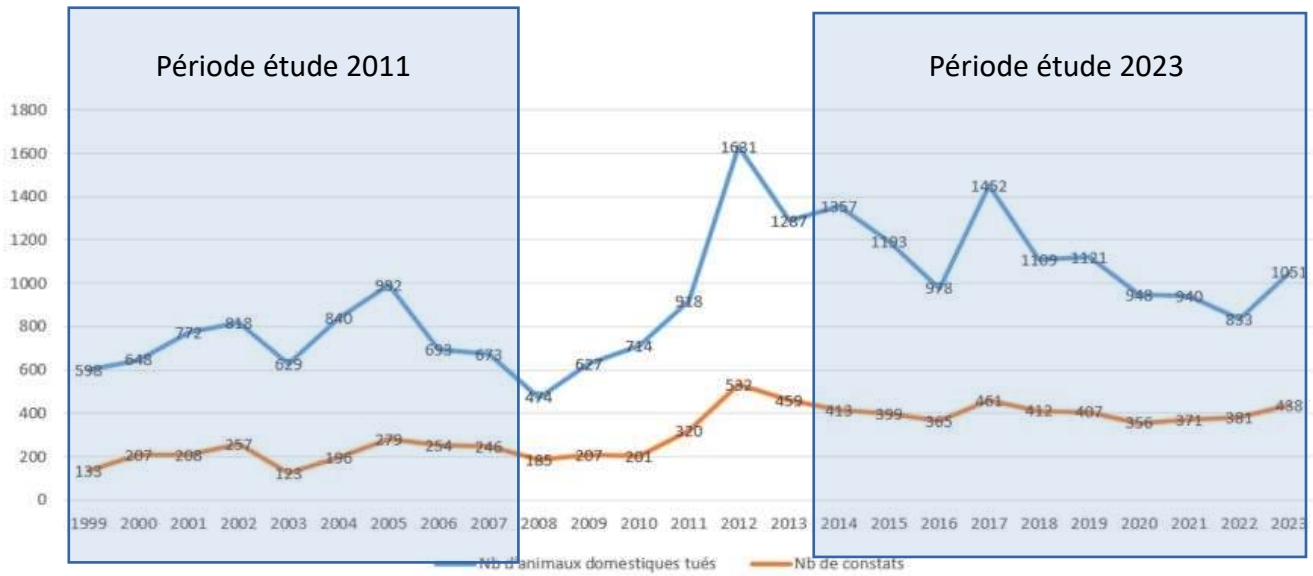


Figure 1 : Nombre de proies domestiques tuées (en bleu) et nombre de constats de dommage (en orange) de 1999 à 2023 dans le territoire du Mercantour du département des Alpes-Maritimes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. COLLECTE DES ÉCHANTILLONS

La plupart des gardes du PNM ont été formés par l'OFB pour devenir membres du Réseau Loup Lynx (RLL). Ce réseau coordonné par l'OFB couvre l'ensemble du territoire national et compte plus de 5000 membres. En tant que membre du RLL, les gardes participent à la collecte nationale d'échantillons de loup. Ces échantillons peuvent être biologiques (échantillons d'ADN) comme les fèces, l'urine, les poils et le sang ou non biologiques comme les traces, les observations directes ou indirectes (piège-photographique), les hurlements. Dans cette étude, seules les crottes ont été utilisées car il s'agit du seul matériel biologique qui permet d'identifier les proies consommées par métabarcoding. Les crottes sont collectées de manière opportuniste selon le protocole de l'OFB, principalement en hiver du 1er novembre au 31 mars lorsque les indices de présence sont plus faciles à détecter sur la neige. En été, les crottes sont très difficiles à voir car elles se confondent avec le substrat et se décomposent plus rapidement en raison des températures élevées qui affectent également leur qualité. Ceci explique le biais de collecte observé entre l'hiver et l'été.

2. CHOIX DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons biologiques ont été analysés par le laboratoire Antagene, et identifiés comme appartenant à du loup. Les échantillons ont également été choisis de manière à, dans la mesure du possible, 1 / comparer au minimum la même quantité d'échantillons qu'en 2011 sur une surface similaire ; 2 / harmoniser le nombre d'échantillons chaque année ; 3 / avoir le maximum de crottes collectées en été 4 / maximiser la diversité des individus et éviter les échantillons d'un même loup dans un territoire donné, ou dans ce cas choisir les échantillons collectés au cours d'années différentes. Malgré ces efforts, des différences interannuelles persistent pour diverses raisons (faible chute de neige annuelle, subvention supplémentaire pour analyse exhaustive…)

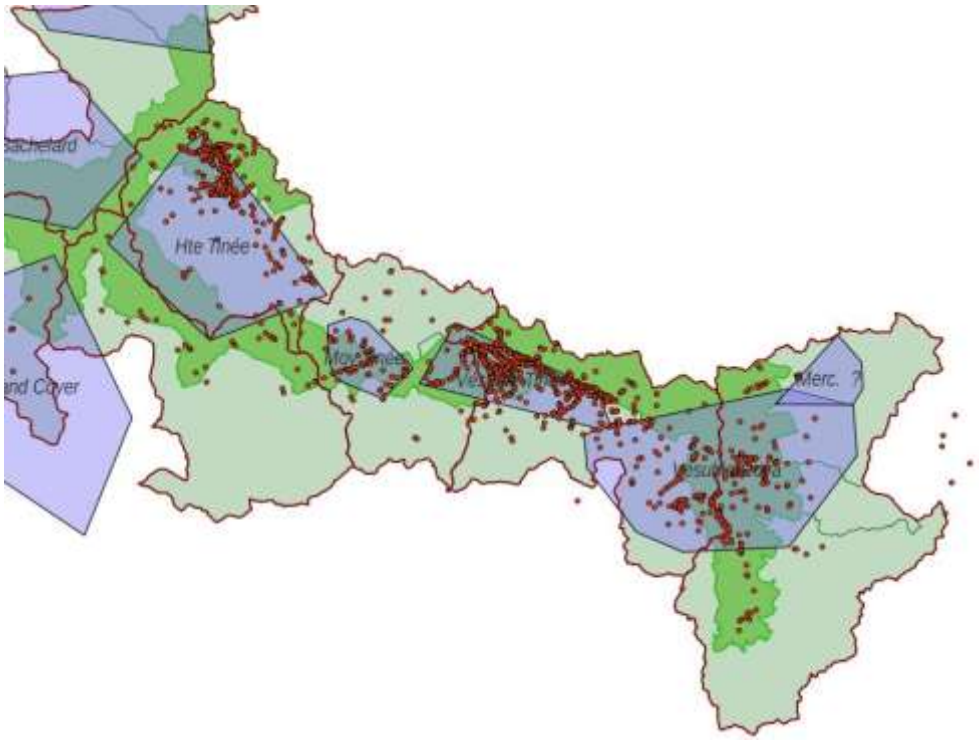


Figure 2: Distribution des échantillons collectés entre 1997 et 2007 (points rouge) dans les territoires de loups déterminés il y a 15 ans (polygones violet).



Figure 3: Distribution des échantillons collectés entre 2014 et 2023 dans les territoires déterminés entre 2017 et 2023 (polygones roses) (Laudic, 2024)

En se basant sur ces délimitations de territoires, 642 échantillons de fèces collectés entre 2014 et 2023 ont été sélectionnés et analysés.
Comme en 2011, le nombre d'échantillons a été fixé à au moins 6 par catégorie considérée (territoires et/ou année(s), saisons) pour être suffisamment représentatif du régime alimentaire. Cependant, ce prérequis n'a pas toujours été atteint, c'est pourquoi certaines plages temporelles n'ont pas pu être représentées à l'échelle de tous les territoires ou des saisons.

2.1. Distribution spatiale des échantillons

697 échantillons des 1205 retenus pour l'étude réalisée en 2011 appartenaient aux 4 meutes de loup identifiées à cette époque, soit de l'ouest à l'est, les meutes de la Haute Tinée, de la Moyenne Tinée, de la Vésubie Tinée et de la Vésubie Roya (Figure 2, Fluhr 2011). En 2023, ces territoires occupés par des meutes « historiques » sont, pour certaines, aujourd'hui divisées en plusieurs territoires dont les limites ont évolué de façon plus ou moins importantes avec les territoires précédemment identifiés (Figure 3, Laudic 2024). La zone d'étude a par ailleurs été étendue, principalement à l'est du Mercantour, pour couvrir le sud et la rive gauche de la vallée de la Roya, afin d'être plus représentative de la situation actuelle (Figure 3). De nouveaux territoires sont en effet apparus, constitués ou non en meute (un couple reproducteur et sa descendance) (Laudic 2024) dans la vallée de la Roya avec les territoires du Caïros, de la Servia, de la Brigue et de la Bendola (Figure 4). Bien qu'il se situe hors des limites du territoire du Parc, nous avons fait le choix de ne pas exclure le territoire de la Brigue car il constitue une enclave coincée entre l'Italie et le parc qui est « écologiquement » connecté à ses voisins.

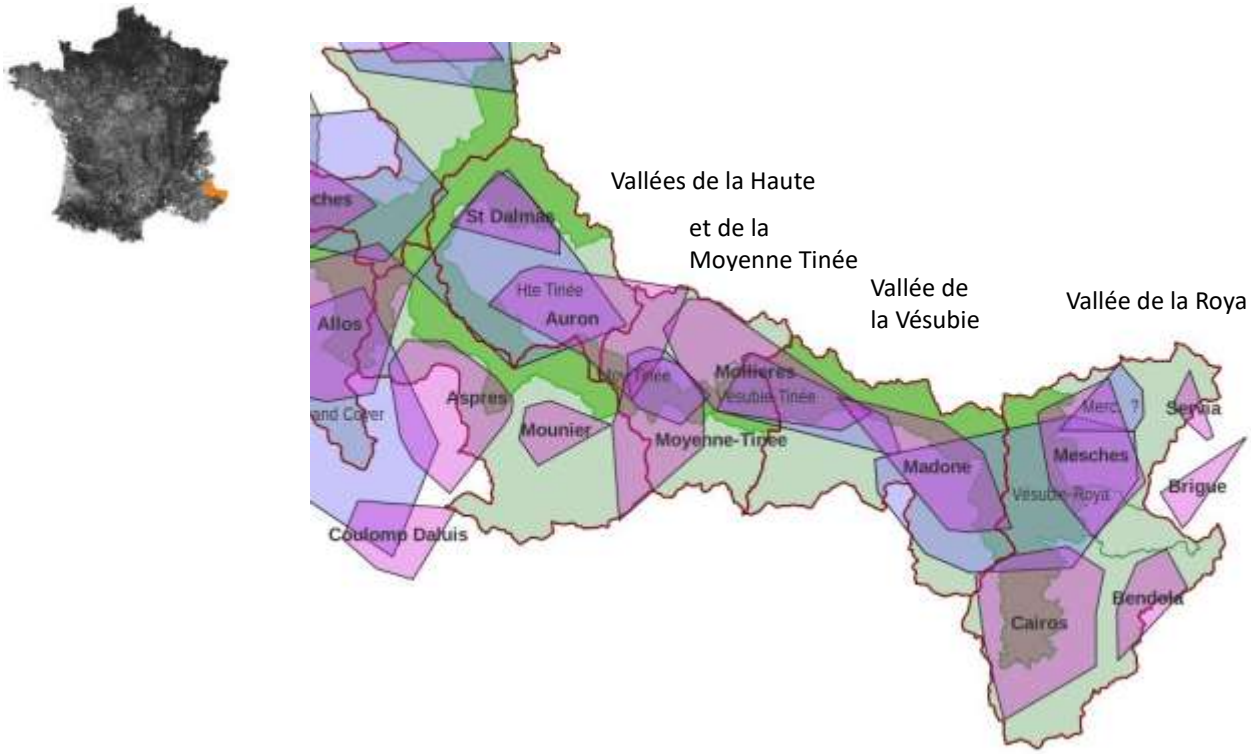


Figure 4 : Superposition des territoires d'études déterminées en 2011 (violet - régulier) et en 2023 (rose - gras)

Pour comparer le régime alimentaire de 2011 à celui de 2024, les territoires de 2024 ont été réunis afin de couvrir autant que possible ceux définis en 2011 (Figure 4 -Table 1)

Table 1 : Correspondance des territoires entre les études de 2011 et de 2024

Territoires 2011 selon Fluhr	Territoires 2024 selon Laudic
Haute Tinée	Saint-Dalmas-le-Selvage + Auron
Moyenne Tinée	Moyenne Tinée
Vésubie-Tinée	Mollières
Vésubie-Roya	Madone + Mesches

2.2. Distribution temporelle des échantillons

Parmi les 642 échantillons sélectionnés pour l'étude du régime alimentaire 2014-2023, 100 ont été collectés en été (de mai à octobre), 542 en hiver (de novembre à avril), soit respectivement 15.5% et 84.5%. Le tableau 2 présente la distribution annuelle des échantillons par année et par saison.

Table 2 : Distribution des échantillons entre 2014 et 2023 par année et par saison

Année	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Eté	11	12	0	4	7	9	6	33	17	1	100
Hiver	54	39	18	20	48	52	42	167	71	31	542
Nb total d'éch	65	51	18	24	55	61	48	200	88	32	642

Ces 642 échantillons ont ensuite été rattachés à l'espace occupé par les territoires définis en 2023 (Laudic 2024). Parmi eux, 23 échantillons ont été retirés car l'ADN était soit insuffisant soit de mauvaise qualité pour en déterminé l'origine spécifique (voir 3.2). Seule la répartition spatio-temporelle des 619 échantillons exploitables sont présentés (Tableau 3).
Les échantillons ont également été sommés sur deux années consécutives afin d'obtenir 6 échantillons a minima par territoire et par saison (Tableau 3).

Table 3: Distribution des échantillons de fèces de loup dans les territoires déterminés en 2023 (Laudic 2024)
* les échantillons situés au sud du territoire de Mollières ont été réunis en un territoire « fictif » appelé « basse Vésubie »
** rassemblent tous les échantillons localisés à l'extérieur des territoires définis en 2023 et les échantillons situés à l'intersection des territoires de Mollières et de la Madone et dont les individus ne peuvent être rattachés ni à l'un ni à l'autre

	2014-2015			2016-2017			2018-2019			2020-2021			2022-2023			Nb total d'éch/territoire		
TERRITOIRES	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total
Saint-Dalmas		3	**3**					4	**4**	2	26	28	1	11	**12**	3	44	**47**
Auron				1		**1**	4	9	**13**		21	21	2	11	**13**	7	41	**48**
MoyTinée	3	3	**6**	2	1	**3**	2	8	**10**	1	11	12	6	8	**14**	14	31	**45**
Mollières	2	22	**24**		12	**12**	3	21	**24**	20	45	65	6	21	**27**	31	121	**152**
Madone	6	16	**22**		15	**15**	2	18	**20**	1	17	18		9	**9**	9	75	**84**
*B Vesubie**		3	**3**							*3*	*2*	*5*		*5*	***5***	3	10	**13**
Mesches	6	17	**23**	1	2	**3**	4	6	**10**	6	17	23	2	6	**8**	19	48	**67**
Cairos		7	**7**				1	11	**12**	1	18	19		9	**9**	2	45	**47**
Servia					1	**1**		5	**5**	1	9	10		3	**3**	1	18	**19**
Brigue	2	3	**5**					3	**3**		6	6		5	**5**	2	17	**19**
Bendola		4	**4**					5	**5**	2	19	21		4	**4**	2	32	**34**
Mounier											1	1		1	**1**	0	2	**2**
Ext territoires**	2	11	**13**		6	**6**		10	**10**		6	6	1	6	**7**	3	39	**42**
Total	**21**	**89**	**110**	**4**	**37**	**41**	**16**	**100**	**116**	**37**	**198**	235	**18**	**99**	**117**	**96**	**523**	**619**

Seules les données en vert (somme ≥ 6) pourront être traitées à l'échelle de deux années consécutives pour un même territoire, notamment pour le report de proies d'une paire d'années à l'autre, rares étant les territoires où le nombre d'échantillons estivaux est suffisant pour être représentatif (n ≥ 6 en rouge dans le tableau 3).
En revanche, la comparaison du régime alimentaire entre les deux périodes d'études pourra être réalisée puisque les échantillons de plusieurs territoires sont compilés pour recouvrir les plus anciens, toutes les catégories considérées étant supérieures ou égales à 6 (tableau 4). A titre indicatif la répartition des échantillons est présentée bi-annuellement et par saison. Là encore les données seront plus représentatives du régime hivernal qu'estival mais sont traitées sur les données collectées entre 2014 et 2023 (Table 4).

Tableau 4 : Distribution des échantillons de fèces de loup collectés entre 2014 et 2023 dans le périmètre des meutes 2011 pour comparaison des régimes alimentaires entre les deux périodes d'étude

		2014-2015			2016-2017			2018-2019			2020-2021			2022-2023			Nb total d'éch/territoire		
MEUTES 2011	TERRITOIRES 2023	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total	Eté	Hiver	Total
Haute-Tinée	Saint-Dalmas + Auron		3	**3**	1		**1**	4	13	**17**	2	47	**49**	3	22	**25**	10	85	**95**
Moyenne Tinée	Moyenne Tinée	3	3	**6**	2	1	**3**	2	8	**10**	1	11	**12**	6	8	**14**	14	31	**45**
Vésubie-Tinée	Mollières	2	22	**24**		12	**12**	3	21	**24**	20	45	**65**	6	21	**27**	31	121	**152**
Vésubie-Roya	Madone + Mesches	12	33	**45**	1	17	**18**	6	24	**30**	7	34	**41**	2	15	**17**	28	123	**151**
	Total	**21**	**89**	**110**	**4**	**37**	**41**	**16**	**100**	**116**	**37**	**198**	**235**	**18**	**99**	**117**	**96**	**523**	**619**

3. IDENTIFICATION DES PROIES

3.1 Métabarcoding

Depuis 2011, d'importants progrès ont été réalisés dans le domaine de la génétique. Cette étude a bénéficié de la technique du métabarcoding pour l'identification des proies. Après un protocole de pré-traitement (extraction et amplification de l'ADN mitochondrial, séquence 12S), des amorces spécifiques aux proies ciblées amplifient leur ADN s'il est présent dans l'échantillon. Les séquences ADN sont ensuite comparées à une bibliothèque de référence pour identifier les espèces. A la fin du processus, toutes les proies consommées au cours des jours précédents sont détectées. Au final pour chaque échantillon de fèces, un nombre de « reads » par espèce, exprimant une quantité d'ADN contenu dans l'échantillon, permet de déterminer les espèces présentes et une quantité relative. Il est d'usage de considérer la présence d'une proie si le nombre de "reads" est supérieur à 100. Sous ce seuil, cela peut être les résultats de séquence parasite (contamination de laboratoire, bruit de fond...). Un travail préliminaire a été réalisé par l'OFB pour s'assurer que la mise à l'écart de ces échantillons pour lesquels le nombre de « reads » est inférieur à 100 n'avait pas d'incidence (Lutanie, 2024). Dans notre étude, nous avons donc exclusivement considéré les échantillons dont le nombre de « reads » par espèce était supérieur à 100.

3.2 Interprétation qualitative et quantitative des résultats de métabarcoding

Seul le spectre qualitatif des proies consommées par les loups est présenté en termes d'occurrence (présence/absence) des proies présentes dans les échantillons et ce quelles que soient leur proportion respective. Chaque proie consommée est représentée par une quantité de « reads » qui donne une idée de leur proportion relative dans chaque échantillon. L'interprétation de cette quantité d'ADN est complexe car de nombreux paramètres peuvent influencer cette quantité d'ADN contenue dans les crottes comme la digestibilité des proies, leur taille et leur poids, la quantité de viande consommée par le loup qui dépend aussi de la taille de la meute à laquelle il appartient, la fraîcheur de la viande (s'il s'agit d'une charogne, la qualité de l'ADN sera dégradée et altérera l'amplification)... Aucun test de digestibilité des différentes proies attendues n'a été effectué et n'est connu dans la littérature. Cela aurait permis de savoir si des proies sont plus digestes que d'autres entraînant une détection variable de leur ADN une fois passées dans le tractus digestif du loup**.** L'aspect quantitatif est donc peu évoqué à ce stade d'analyse et sera traité dans le cadre d'un article scientifique.

3.3. Limites méthodologiques du métabarcoding

L'ADN est parfois trop dégradé pour identifier l'espèce cible ou bien seul l'ADN de l'espèce hôte (le loup) est amplifié.

Par ailleurs, l'identification du taxon au niveau de l'espèce n'était pas toujours possible. L'ADN était trop dégradé et l'identification n'était possible qu'au niveau de l'ordre ou de la famille. Ainsi, par exemple, certaines proies sont identifiées comme « Bovidae », ce qui peut correspondre à toutes les espèces de proies domestiques présentes en montagne et à toutes les espèces sauvages, à l'exception des suidés et des cervidés, ou encore comme le taxon « Artyodactile », qui peut correspondre à toutes les espèces de proies communes, à l'exception des équidés. Le tableau 5 rappelle la classification des grandes espèces proies sauvages et domestiques de l'étude.

Table 5 : Rappel de la classification phylogénétique des proies sauvages et domestiques principales

Order/ ss Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom commun
Cetartiodactyla Ruminantia	Bovidae	Rupicapra	*rupicapra*	Chamois
		Capra	*Ibex*	Bouquetin
			hircus	Chèvre
		Ovis	*gmelinii*	Mouflon
			aries	Mouton
		Bos		Vache
	Cervidae	Cervus	*elaphus*	Cerf
		Capreolus	*capreolus*	Chevreuil
	Suidae	Sus	*scrofa*	Sanglier

L'autre limite est la distinction entre deux espèces très proches dans l'arbre phylogénétique. Dans notre étude, c'est le cas du mouflon (*Ovis gmelini musimon* x Ovis sp.) et de son cousin domestique, le mouton (*Ovis aries*). Aussi les espèces du genre Capra, autre que le bouquetin (*Capra ibex)*, peuvent appartenir à plusieurs espèces. Cependant dans le Mercantour, mises à part les chèvres domestiques (*Capra hircus*), il n'y a à notre connaissance aucune autre espèce du genre Capra, et seront donc considérées comme telle.

Le laboratoire Antagene a récemment mis au point la technique permettant de différencier le mouton de son cousin sauvage, le mouflon, tous deux du genre Ovis, ce qui est d'une importance capitale pour le régime alimentaire du loup. Quelques échantillons du genre Ovis n'ont cependant pas pu être distingués au niveau de l'espèce. Ils ont pu malgré tout être attribués à l'une ou l'autre espèce, à dire d'expert, en connaissance de l'occupation dans l'espace et le temps du mouton et du mouflon.

RESULTATS

1. APERÇU GENERAL

1.1. Détection des taxa

Parmi les 642 échantillons, 23 n'ont détecté aucune proie (soit seul l'ADN hôte a été amplifié (n=11) soit la qualité de l'ADN de l'espèce ciblée était insuffisante (n=12)). 619 échantillons révèlent donc la présence d'au moins un taxon identifié à différents niveaux taxonomiques allant de l'Ordre à l'espèce.
Entre 1 et 5 espèces proies ont été détectées dans les 619 échantillons, le plus souvent une (54.2%) ou 2 espèces (34%), plus rarement 3 (9%) voire moins (tableau 6).

Tableau 6: Nombre de proies détectées par échantillon

Nombre de proies (espèce ou genre) / échantillon	1	2	3	4	5
Nombre d'échantillons	336	211	57	12	3

Au total, 29 taxa ont été identifiés à différents niveaux de classification phylogénétique (Tableau 7). Les taxons d'intérêts sont présentés en gras, les autres sont des espèces occasionnelles observées moins de 5 fois dans les 642 échantillons et donc non considérés pour la suite des analyses (Tableau 7):
- 1 taxon au niveau de l'Ordre : Artiodactyla
- 4 taxa au niveau de la Famille : Anatidae, Columbidae, Phasianidae, Bovidae

- 8 taxa au niveau du Genre: Gyps, Turdus, **Bos, Capra**, **Ovis**, Felis, Lepus, Equus
- 16 taxa au niveau de l'espèce : *Salamandra salamandra, Numida meleagris, Gallus gallus, Emberiza sp,* ***Capra ibex, Rupicapra rupicapra, Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Sus scrofa, Vulpes vulpes****, Martes foina, Sorex minutus, Glis glis, Marmota marmota.* ***Ovis musimon, Ovis aries***

Pour faciliter la lecture des résultats dans la suite du document, nous avons créé des catégories (Tableau 7). Toutes les espèces domestiques élevées en montagne ont été regroupées dans la catégorie « Proies domestiques ». Toutes les espèces de proies sauvages (ongulés) ont été regroupées sous « Proies sauvages », tandis que les taxons identifiés au niveau de la famille ou de l'ordre ont été classés sous « Taxons indéterminés ». Les espèces occasionnelles apparaissant moins de 5 fois ainsi que le renard ont été regroupés dans la catégorie « Autres ». Il est en effet très probable que le loup ne le chasse activement qu'occasionnellement, et que la présence du renard dans les échantillons soit plutôt issue de la contamination de l'échantillon par surmarquage urinaire des crottes de loup collectées sur le terrain (Tableau 7).

Table 7: Taxon déterminé, nombre d'occurrence dans les 619 échantillons, classement et catégorie des espèces proies contenues dans les 619 échantillons

Taxon	Niveau de classification	Nom commun	Nb d'occurrence	Classement	Catégorie
Cervus elaphus	*espèce*	**Cerf**	277	1	Proies sauvages
Bovidae	*Famille*		265		Taxon indéterminé
Rupicapra rupicapra	*espèce*	**Chamois**	254	2	Proies sauvages
Capreolus capreolus	*espèce*	**Chevreuil**	156	3	Proies sauvages
Sus scrofa	*espèce*	**Sanglier**	107	4	Proies sauvages
Vulpes vulpes	*espèce*	**Renard**	49	5	Autres
Ovis aries	*espèce*	**Mouton**	44*	6	Proies domestiques
Ovis musimon	*espèce*	**Mouflon**	39*	7	Proies sauvages
Bos	*genre*	**Vache**	21	8	Proies domestiques
Capra	*genre*	**Chèvre domestique**	15	9	Proies domestiques
Artiodactyla	*ordre*		14	10	Taxon indéterminé
Capra ibex	*espèce*	**Bouquetin**	9	11	Proies sauvages
Lepus	*genre*	Lièvre	5	12	Espèces occasionnelles
Marmota marmota	*espèce*	Marmotte	3	13	
Phasianidae	*famille*		3	13	
Gyps	*genre*	Vautour	2	14	
Equus	*genre*	Cheval / Ane	2	14	
S. salamandra	*espèce*	Salamandre tachetée	1	15	
Anatidae	*famille*		1	15	
Columbidae	*famille*		1	15	
Numida meleagris	*espèce*	Pintade	1	15	
Gallus gallus	*espèce*	Coq	1	15	
Emberiza sp	*genre*	Bruant	1	15	
Turdus	*genre*		1	15	
Felis	*genre*		1	15	
Martes foina	*espèce*	Fouine	1	15	
Sorex minutus	*espèce*	Musaraigne pygmée	1	15	
Glis glis	*espèce*	Lérot	1	15	

* après réaffectation des échantillons Ovis au mouton et au mouflon (cf 1.2)

1.2. Occurrence des proies

L'occurrence des taxa varie de 1 à 277 (Tableau 7), le cerf élaphe et le chamois étant les principales proies sauvages retrouvées dans les échantillons, avec respectivement 277 et 254 occurrences, suivis par le chevreuil

(154 occurrences) et le sanglier (107 occurrences). La présence de proies domestiques identifiées au niveau des espèces est faible par rapport aux proies sauvages, avec 44 occurrences de mouton, 21 occurrences de vache, 15 occurrences de chèvre, deux d'équidés (cheval ou âne) (classés dans les espèces occasionnelles).

L'occurrence du taxon Bovidae est toujours associé à une (ou plusieurs) des 6 espèces de cette famille (Tableau 5). On peut donc considérer que les occurrences du taxon Bovidae sont très probablement de l'ADN non amplifié de la ou les espèce(s) associée(s) dans l'échantillon (annexe 1). Le taxon Bovidae et le taxon Artiodactyle ne seront pas pris en compte car les occurrences des espèces associées le sont déjà et risquerait d'augmenter artificiellement l'occurrence d'autres taxons dans les échantillons.

Les 31 échantillons du genre Ovis qui n'avait pas pu être génétiquement déterminés à l'échelle de l'espèce ont été réaffectés aux moutons et aux mouflons (Figure 5), à dire d'expert, en connaissance de leur répartition spatio-temporelle. Ainsi les 15 échantillons du genre Ovis collectés dans la vallée de la Roya ont été attribués au mouton car les mouflons sont absents de la vallée et de l'autre côté de la frontière. De plus, les éleveurs de cette vallée ne sont pas transhumants et les moutons sont présents toute l'année et peuvent donc être détectés en hiver. De même, les 2 échantillons du genre Ovis, hors Roya et sud Vésubie, collectés en pleine saison estivale à proximité des alpages, ont été attribués au **mouton**. En revanche, en Tinée et à l'Ouest de la Vésubie les 12 échantillons Ovis collectés en plein cœur ou en fin d'hiver, donc hors des périodes de présence des brebis ont été attribués au **mouflon**. Seuls deux échantillons du genre Ovis n'ont pas été réaffectés à l'une des deux espèces car collectés en septembre et un novembre c'est à dire en période de présence des brebis et également proches de zones à mouflons. Nous avons attribué 0.5 point de présence au mouton et au mouflon à ces 2 échantillons. Ainsi, après redistributions des échantillons Ovis aux deux espèces du genre, parmi les 619 échantillons, 39 contiennent du mouflon et 44 du mouton (Table 7).

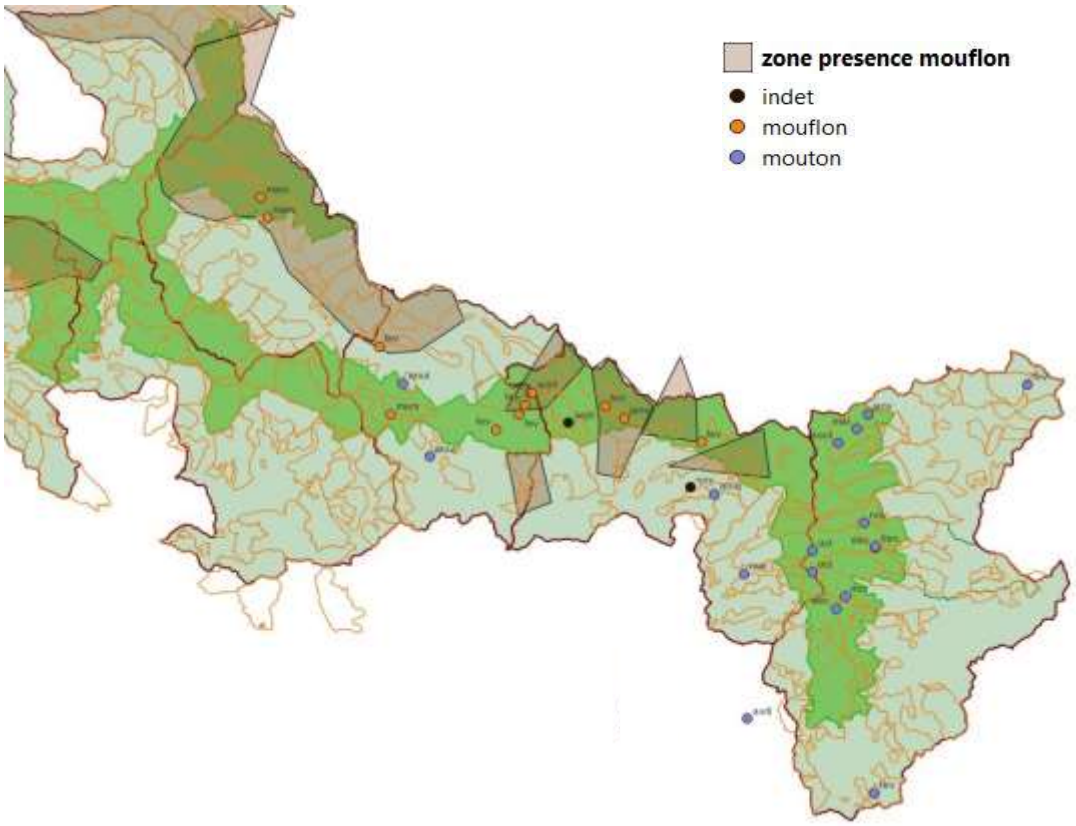


Figure 5 : localisation des échantillons attribués au mouflon, au mouton ainsi que les mois de collecte. Les polygones jaunes représentent la zone de présence connus des mouflons dans le parc du Mercantour et les estives sont délimitées en orange

1.3. Régime alimentaire des loups présents dans les territoires déterminés en 2023

1.3.1. Régime alimentaire annuel des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude

La figure 6 présente la fréquence d'occurrence des catégories de proies dans chaque territoire du nord-ouest au sud-est (des vallées de la Tinée à la vallée de la Roya en passant par celle de la Vésubie) de 2014 à 2023. Le nombre d'échantillons par territoire est indiqué en haut des histogrammes de la figure 6. Il faut par exemple lire que dans le territoire d'Auron, parmi les 48 crottes collectées, 47 crottes contenaient au moins une proie sauvage, 3 au moins une proie domestique et 7 d'autres types de proies (plusieurs proies détectables dans chaque échantillon) (Tableau 7). **Ainsi, parmi toutes les occurrences de proies, le régime alimentaire des loups présents dans les territoires du Mercantour est principalement constitué de proies sauvages (en moyenne 78% ± 8 (min 64% – max 90%)). La part de proies domestiques (en moyenne 10% ± 7% (min 0% - max 18%)) est plus importante dans les territoires situés à l'est de la Vésubie (à partir de la Madone de Fenestre) avec une moyenne de 13% contre 4% pour les plus à l'ouest.** L'apparition des espèces occasionnelles est du même ordre dans le régime alimentaire avec en moyenne sur tous les territoires 12 % ±6% (min 3% - max 28%).

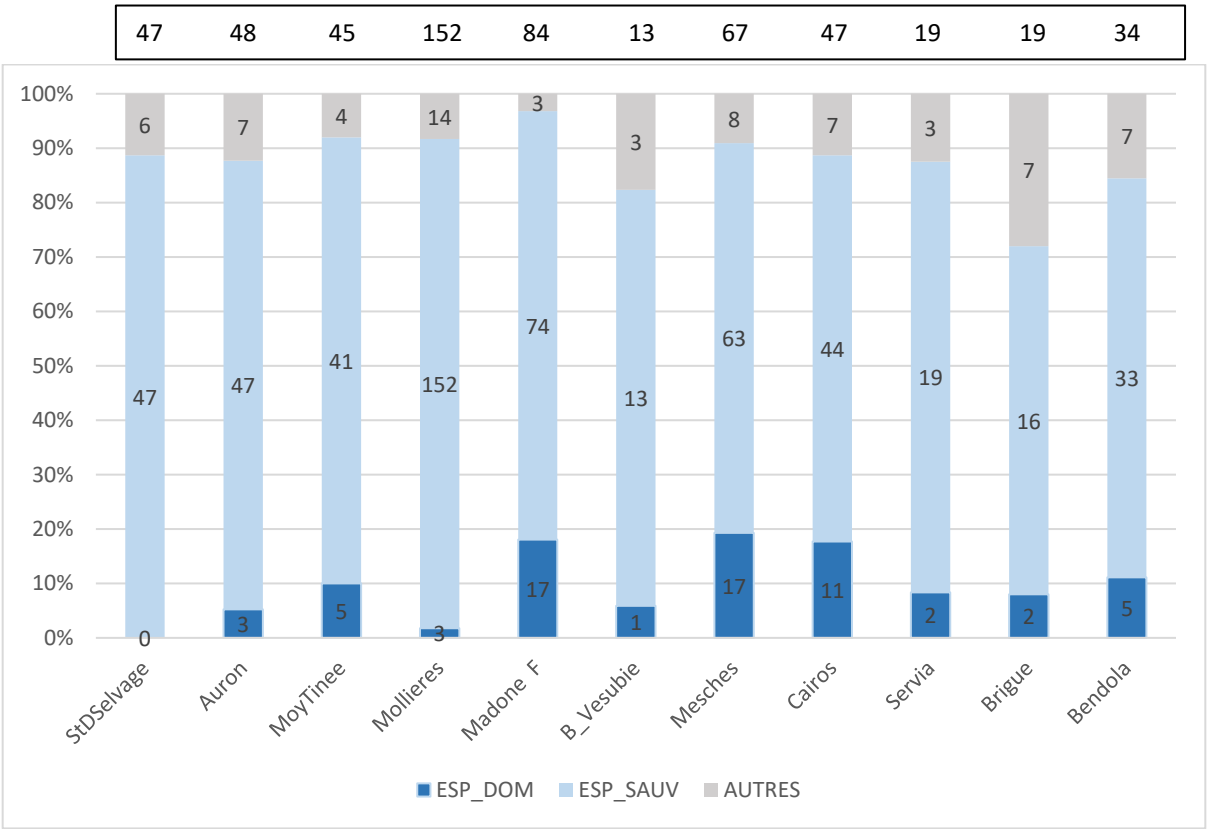


Figure 6 : Occurrence des catégories de proies dans les territoires 2023 (nombre d'occurrences indiqués dans les barres)

Si seules les proies sauvages et domestiques sont prises en compte (barres bleues sur la figure 6), la catégorie « Autres espèces » étant écartée, la proportion des espèces de proies sauvages et domestiques se répartissent selon la figure 7. Le nombre total d'occurrences des proies domestiques et sauvages présentes est indiqué en haut des histogrammes de chaque territoire. Les pourcentages sont basés sur le nombre total d'occurrence des

proies domestiques et sauvages présents dans les échantillons de chaque territoire. Par exemple, les 48 échantillons collectés sur le territoire d'Auron totalisent 57 occurrences de proies reparties entre proies sauvages (n=47 - 82%), proies domestiques (n=3 - 5%) et d'autres espèces (n=7 - 12% d'espèces occasionnelles et renard) (Figure 6). Parmi les 78 occurrences d'ongulés sauvages et domestiques (Figure 7), le cerf représente 44% d'entre elles, le chamois 23%, le chevreuil 18%, le mouflon 6%, le sanglier 4%, le bouquetin 1% et les proies domestiques 4% (du mouton uniquement) soit en terme d'occurrence respective 34, 18, 14, 5, 3 et 1 et 3.
Ainsi, sur l'ensemble de la zone étudiée, le cerf arrive en tête avec 30% (±15% (9-50%)) suivi par le chamois 21% (±14% (4-44%)), le chevreuil 18% (±8% (8-39%)) à égalité avec le sanglier 18% (±20% (3-65%)). Cependant on constate des différences plus ou moins importantes entre les proies consommées selon les territoires de meutes considérées.

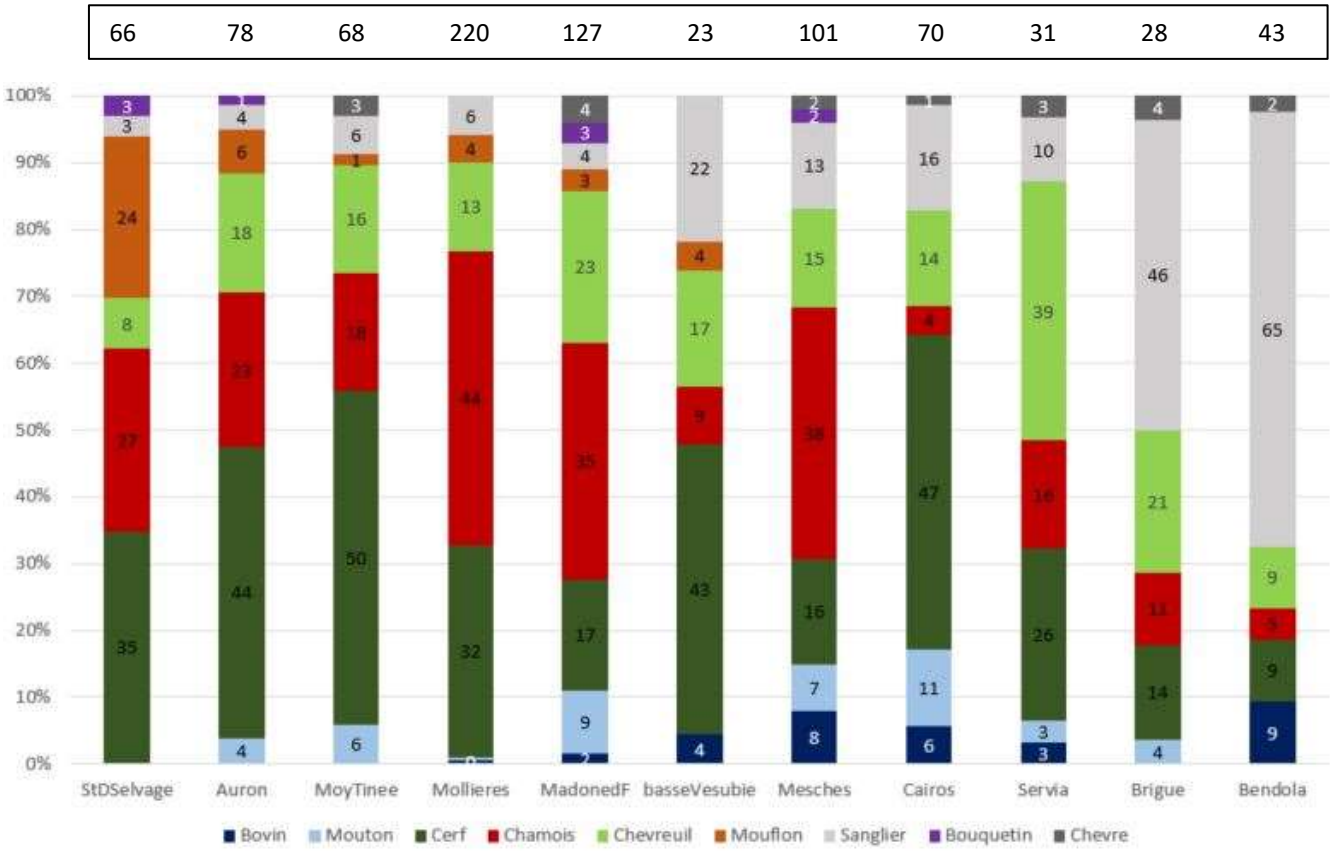


Figure 7 : Pourcentages annuelles des proies sauvages et domestiques identifiées dans chaque territoire définis en 2023

1.3.2. Régime alimentaire hivernal des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude

La figure 8 présente la distribution saisonnière des catégories de proies **en hiver** (novembre à avril). Le nombre d'échantillons issus de la collecte hivernale est indiqué en haut des histogrammes de la figure 8. Sur l'ensemble des vallées étudiées, l**es proies d'ongulés sauvages sont prédominantes en hiver avec une moyenne de 80 % ± 9 (71 – 94%) alors que les proies domestiques ne représentent en moyenne que 8 % ± 6 (0 – 19%)** des espèces proies déterminées sur l'ensemble des vallées considérées, sans oublier que les proies domestiques sont présentes toute l'année à l'Est de la vallée de la Vésubie jusqu'à la vallée de la Roya (pas de transhumance). Les autres types de proies représentent 12% (±7%) (3 – 27%).

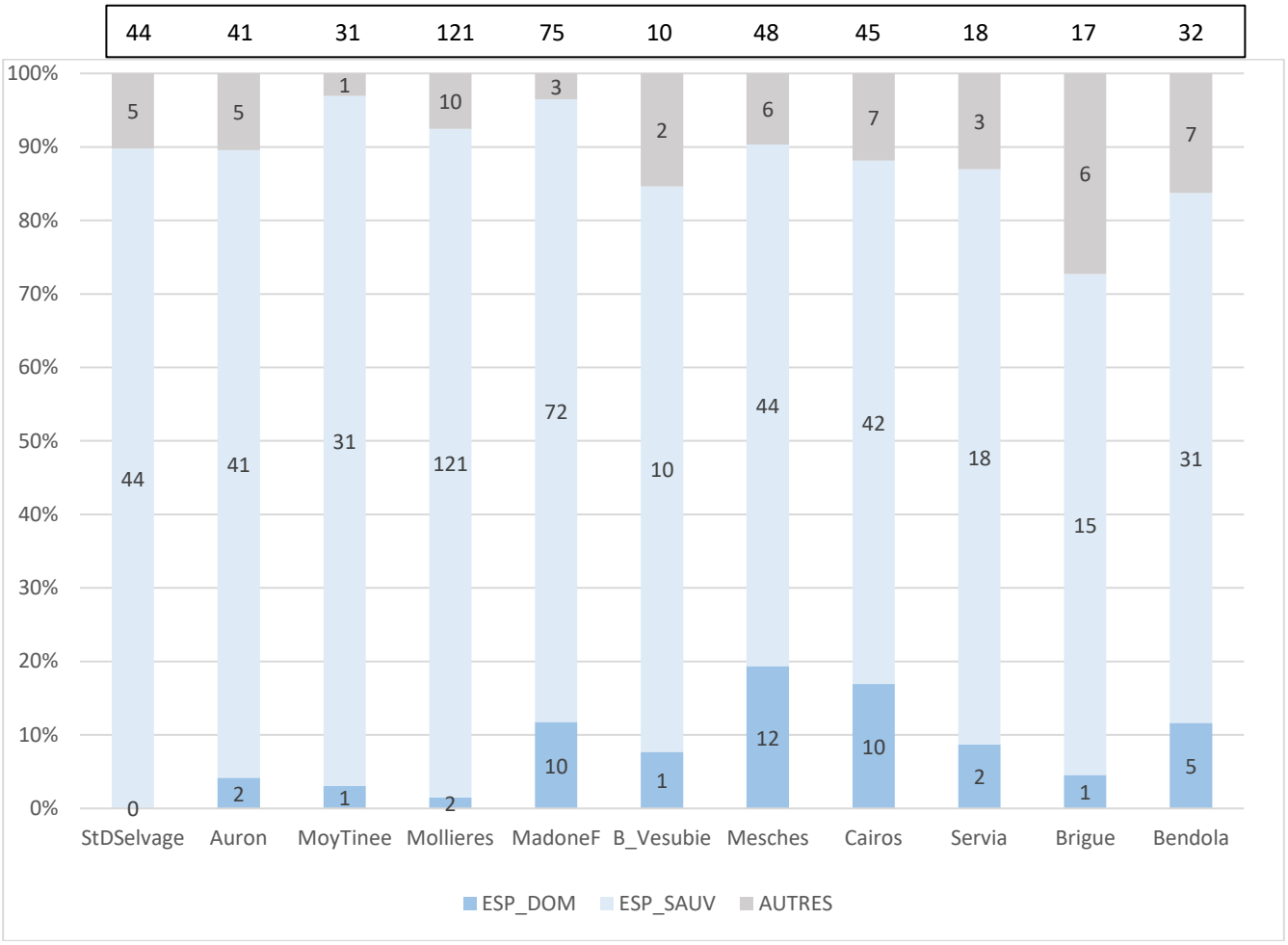


Figure 8: Occurrence des catégories de proies en hiver dans les territoires déterminés en 2024 Idem pour les figures précédentes

La figure 9 présente la distribution hivernale des espèces de proies sauvages et domestiques, selon le principe décrit précédemment avec le nombre total d'occurrence de proies domestiques et sauvages présents dans chaque territoire indiqué en haut des histogrammes.
Parmi les proies sauvages, en hiver, le **cerf** arrive en première place dans près de la moitié des territoires (5/11) **avec une moyenne de 31 % ± 15 (10 – 54%)** alors que le **chamois** dans près d'un quart (3/11) **avec une moyenne de 21 % ± 14 (5 – 41%)**. Le **sanglier** arrive en première place dans les territoires de la Brigue et de la Bendola et en 2e position en « basse Vésubie » **avec une moyenne de 18 % ± 20 (3 – 63%)**. Enfin le **chevreuil** arrive souvent en 3e position des proies les plus consommées dans les territoires à l'exception de celle de la Servia où il arrive en première position **avec une moyenne de 18% ± 9 (6 – 38%)**.

En raison du biais d'échantillonnage en faveur de l'hiver, les chiffres à l'échelle annuelle sont très proches des chiffres hivernaux, le régime alimentaire annuel est donc plutôt représentatif du régime alimentaire hivernal.

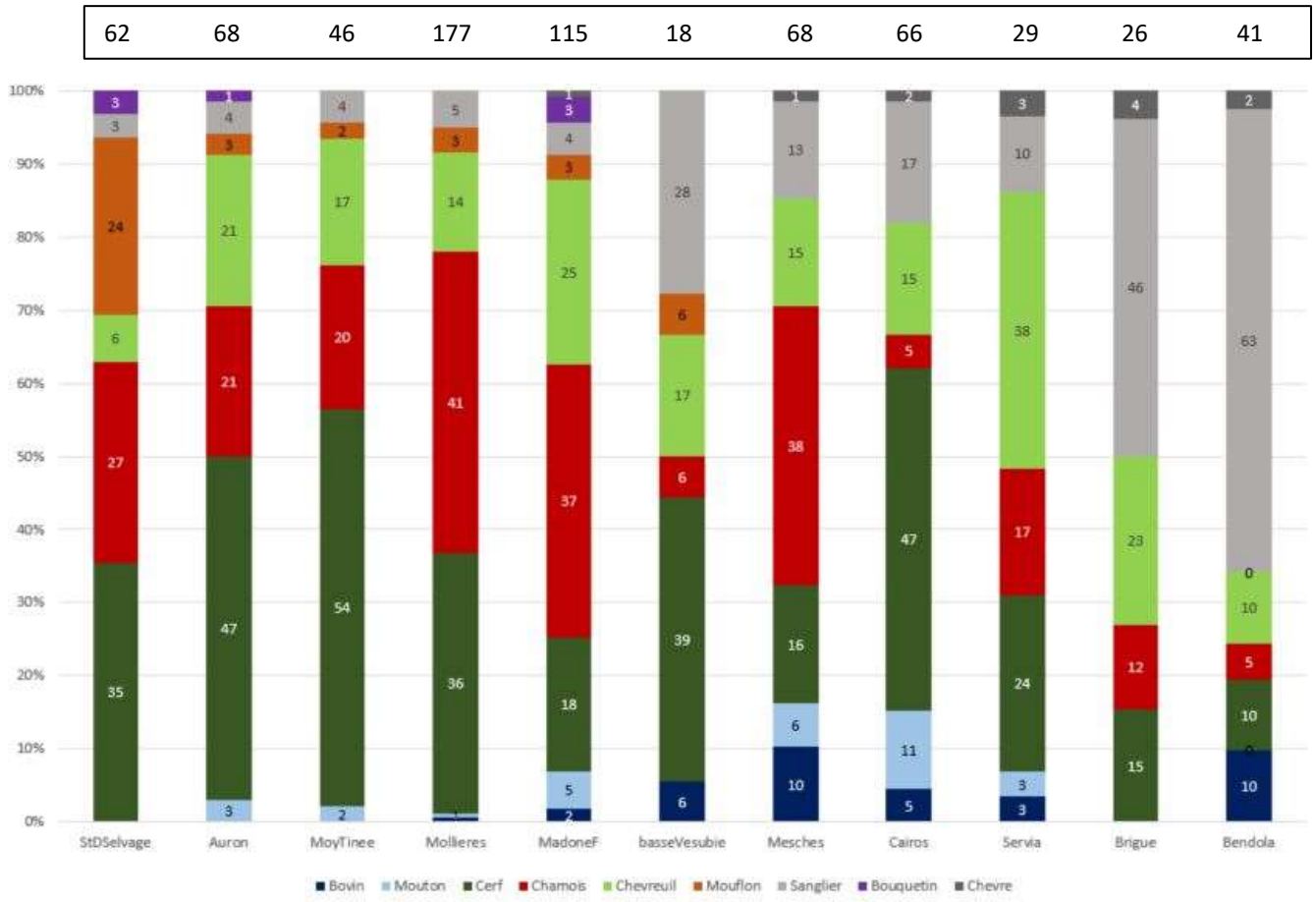


Figure 9 : Occurrence des espèces des proies d'ongulés sauvages et domestiques en hiver dans les territoires déterminés entre 2014 et 2023.

1.3.3. Régime alimentaire estival des loups des territoires de meutes sur les 10 années d'étude

La figure 10 présente la distribution saisonnière des catégories de proies en été (mai à octobre). Le nombre d'échantillons issus de la collecte estivale est indiqué en haut des histogrammes de la figure 10. Seuls les régimes alimentaires des territoires d'Auron, de la Moyenne-Tinée, de Mollières, de la Madone de Fenestre et des Mesches sont détaillés (figure 11) car ce sont les seuls pour lesquels le nombre d'échantillons est suffisant (> 6) pour assurer une certaine représentativité des régimes.

Pour les loups des cinq territoires considérés, la part moyenne de proies d'ongulés sauvages (61% ± 24% (22 – 86%)) est toujours plus élevée que celle des proies d'ongulés domestiques (27%± 30 (3 – 78%) mais l'écart se réduit entre les deux catégories de proie par rapport à la saison hivernale. Mis à part dans le territoire de la Madone où les moutons arrivent en première position (50%) avant les chèvres (33%), la part de proies d'ongulés sauvages est plus importante dans les autres territoires (59% en Moyenne Tinée, 67% à Auron, 73% aux Mesches et 86% à Mollières (Figure 10).

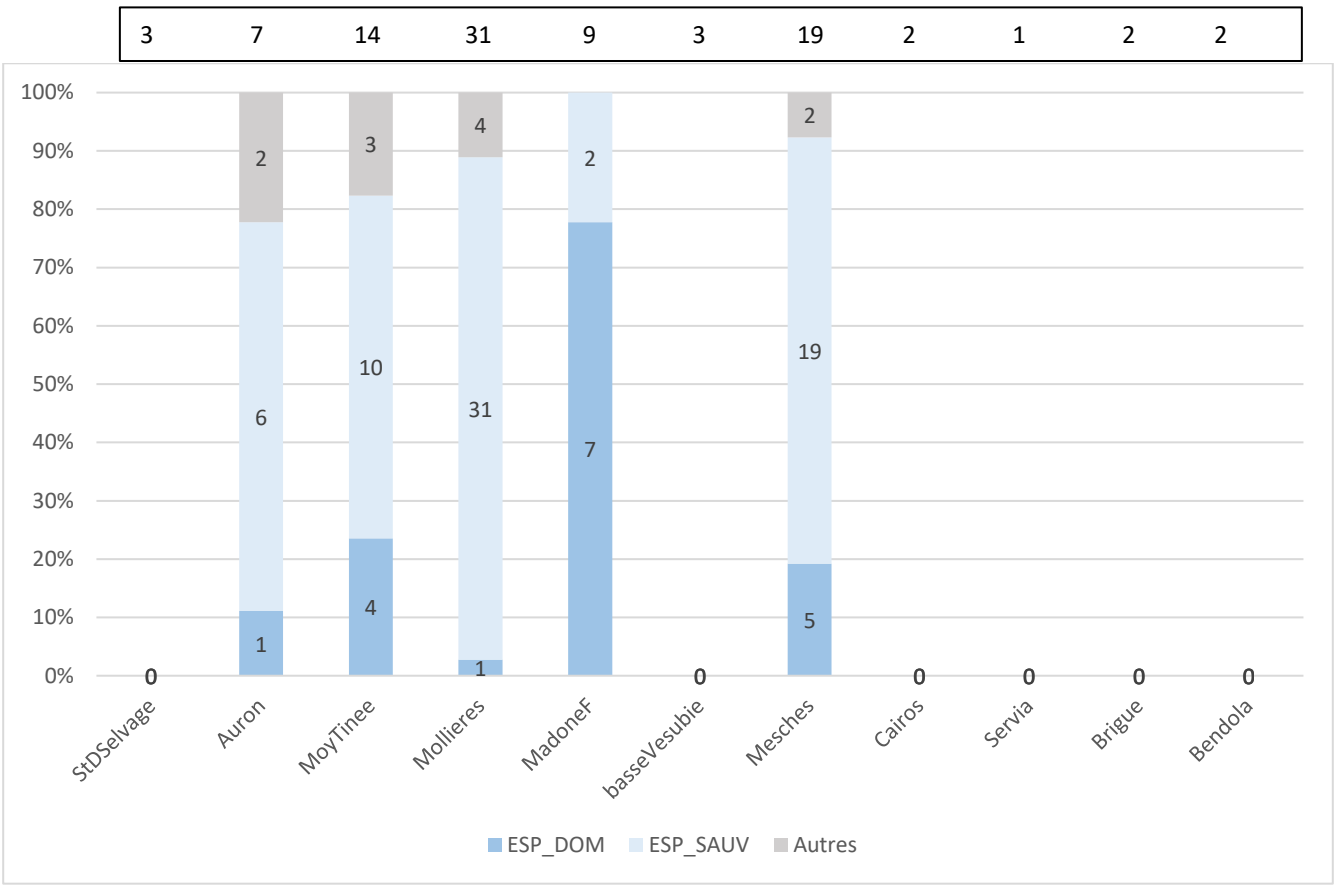


Figure 10: Occurrence des catégories de proies en été dans les territoires déterminés en 2023

Mis à part en Moyenne Tinée où le cerf arrive en tête, le **chamois** est **l'ongulé sauvage le plus consommé en** été suivi par le cerf à Mollières, le cerf et le chevreuil aux Mesches, le mouflon puis le cerf à Auron. (Figure 11).

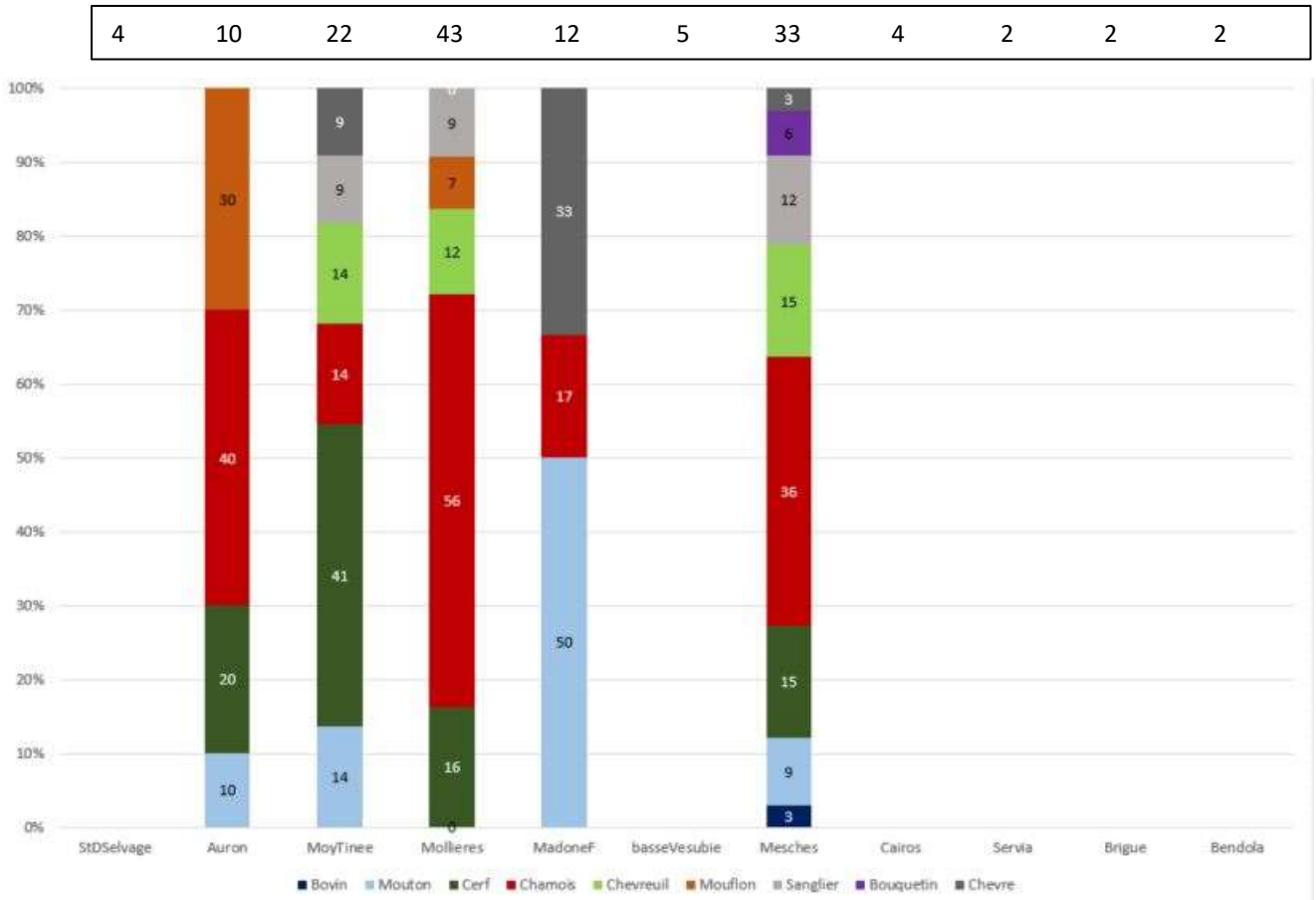
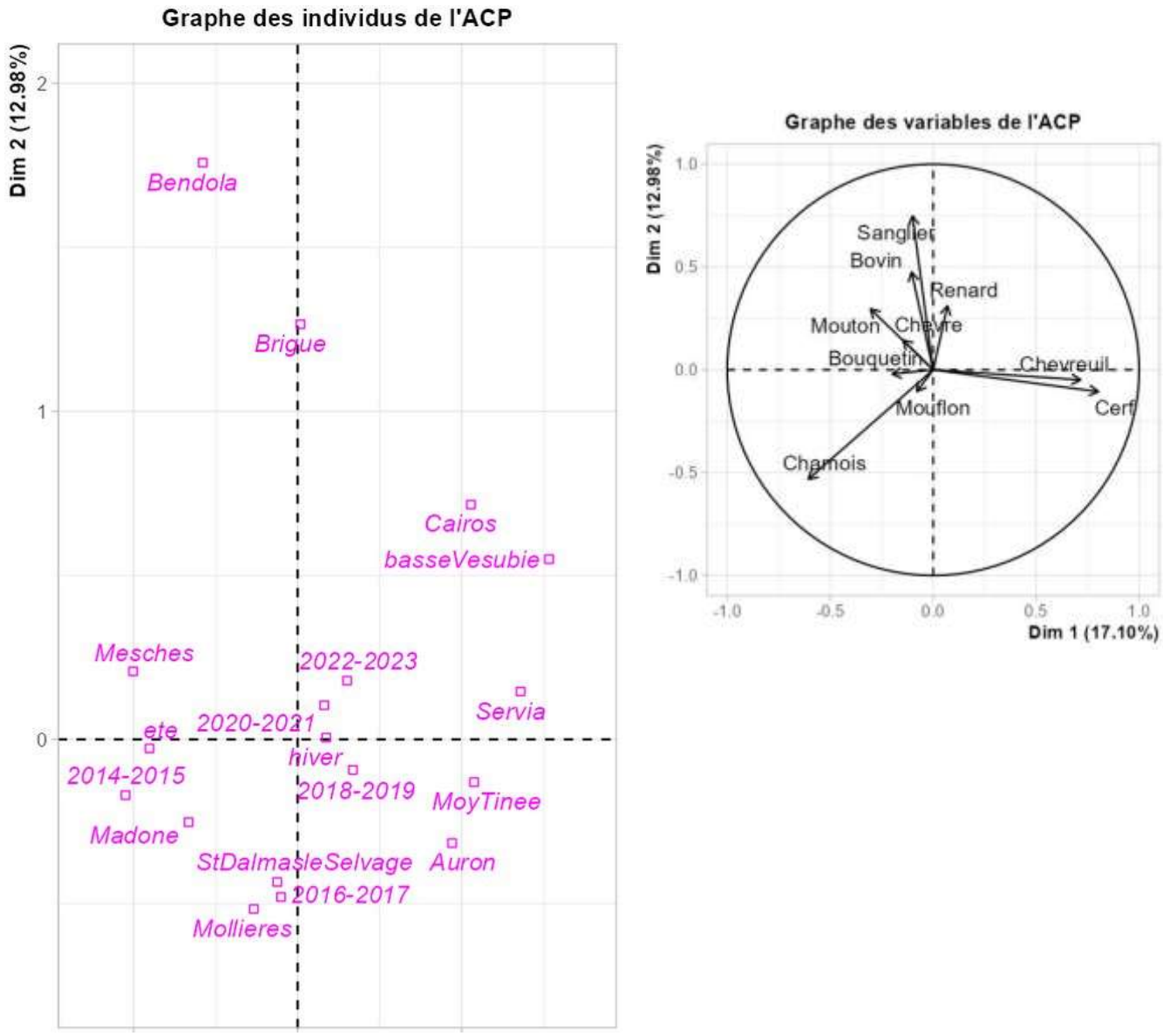


Figure 11 : Occurrence des espèces de proies sauvages et domestiques en été dans les territoires déterminés en 2023

Sur ces 5 territoires, il est possible d'observer la variabilité du régime alimentaire entre l'hiver et l'été en comparant les histogrammes des figures 9 et 11. Dans le territoire d'Auron, la consommation de chamois augmente en été passant de 27 à 40% alors que celle du cerf diminue d'un peu plus d'autant (35 à 20%), tandis que la part d'animaux domestique triple (3 à 10%). La même tendance est observée dans le territoire de Mollières. Aucun changement majeur n'est observé entre l'hiver et l'été sur le territoire des Mesches, ni dans celui de la Moyenne Tinée à l'exception d'une plus forte proportion d'ongulés domestiques dans cette dernière en été (2 à 15%). Enfin dans le territoire de la Madone de Fenestre, la part d'animaux sauvages majoritaire en hiver baisse fortement en été au dépend des animaux domestiques (le nombre d'échantillons étant relativement faible par rapport aux autres territoires et relativement localisé sur une estive, ce dernier résultat doit être considéré avec précaution).

Une ACP permet de révéler la variabilité des variables prises en compte en fonction des années, des territoires et de la saison (Figures 13 à 14) et aide à l'interprétation des différences de régime alimentaire.



Figures 13-14: L'ACP biplot montre comment le régime alimentaire du loup varie dans le temps et l'espace (territoires) Les dimensions sont projetés sur la proportion d'occurrence des principales espèces proies (figure 13) et les variables réponses sont projetés sur les axes créés (figure 14)

Le chevreuil et le cerf élaphe expliquent la majeure partie de la variation du premier axe. Le sanglier et, dans un moindre mesure, la vache, expliquent la majeure partie de la variance du deuxième axe. Le chamois s'oppose à ces 4 proies (Figure 14). Les paires d'années, les saisons et les territoires affichés sont indépendants les uns des autres (Figure 13).

Les loups des territoires de la Moyenne Tinée, d'Auron et de la Servia se caractérisent par une consommation majoritaire de chevreuil et/ou de cerf. Les loups des territoires du Caïros et de la Basse-Vésubie se caractérisent par une faible consommation de chamois et un équilibre entre cerfs/chevreuils et sangliers. Les loups des territoires de la Bendola et de la Brigue se distinguent des autres territoires par leur forte consommation de sangliers avec une consommation de bovins dans la Bendola qui les distinguent l'une de l'autre. Les loups du territoire des Mesches consomment moins de chevreuils/cerfs et répartissent le reste de leur alimentation entre

chamois, sangliers et bovins mais plutôt entre 2014 et 2017. Le régime alimentaire des loups des territoires de Saint-Dalmas-le-Selvage se compose de cervidés et de chamois, mais peu de sanglier et se démarque des autres territoires par la consommation de mouflon. Ceux de la Madone de Fenestre et de Mollières sont assez similaires avec une plus grande présence de chamois particulièrement en été et en 2014-2015 voire 2016-2017 pour Mollières, mais aussi de chevreuils et de cerfs. La consommation de cervidés aurait tendance à être plus importante de 2018 à 2023 par rapport à la période 2014-2017.

2. DESCRIPTION DETAILLEE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DES TERRITOIRES ET VARIABILITE TEMPORELLE DES PROIES

2.1. Territoire de Saint Dalmas Le Selvage

L'évolution du régime alimentaire des loups du territoire de Saint-Dalmas-le-Selvage ne peut être étudiée que sur les 4 dernières années. Aucune proie domestique n'a été détectée dans le régime alimentaire. En 2020-2021, il était principalement constitué de cerfs et de chamois, puis de mouflons et de chevreuils, alors que le régime alimentaire en 2022-2023 était principalement constitué de mouflons avec plus de la moitié des proies consommées, avec une forte diminution de la consommation de cerfs (baisse d'un facteur 3) et dans une moindre mesure de chamois.

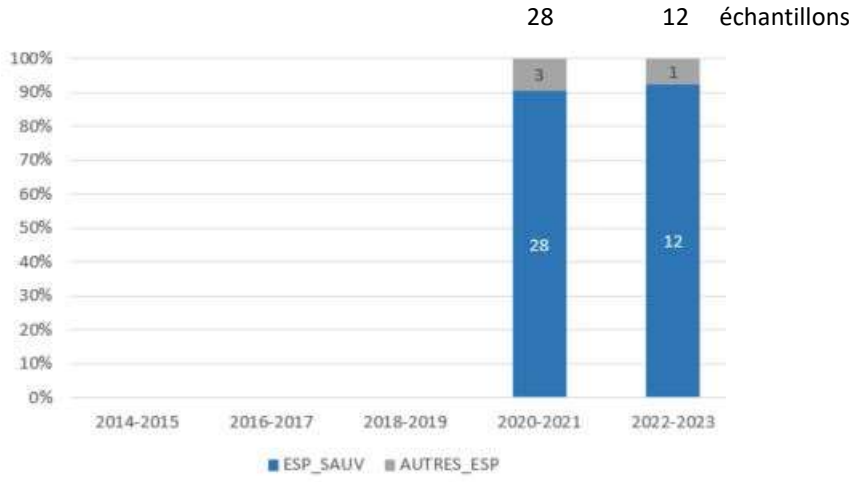


Figure 15 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2020 à 2023 sur le territoire de Saint-Dalmas-le-Selvage

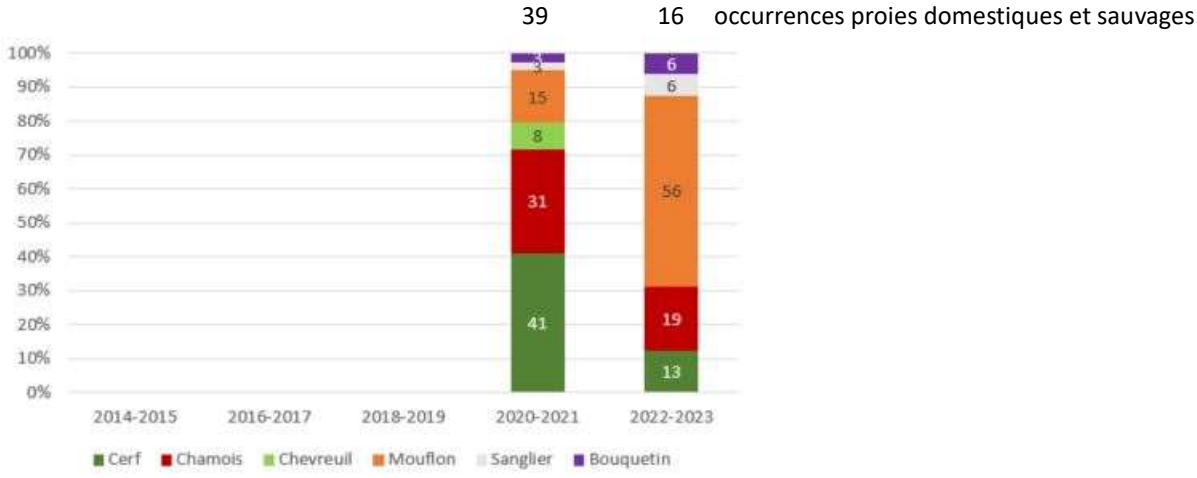


Figure 16 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommées de 2020 à 2023 sur le territoire de St-Dalmas-le-Selvage

2.2. Territoire d'Auron

Le régime alimentaire d'Auron ne montre pas de variabilité des proies consommées sur les 6 années avec un régime constant constitué principalement de cerfs (44% en moyenne), puis de chamois (24 % en moyenne) et de chevreuils (18%). La consommation de moutons est variable sur les 6 dernières années (0 à 5 %).

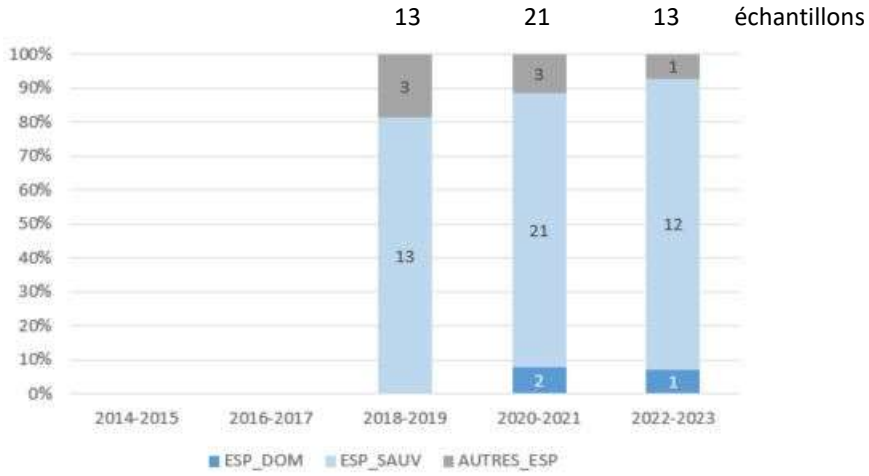


Figure 17 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2018 à 2023 du territoire d'Auron

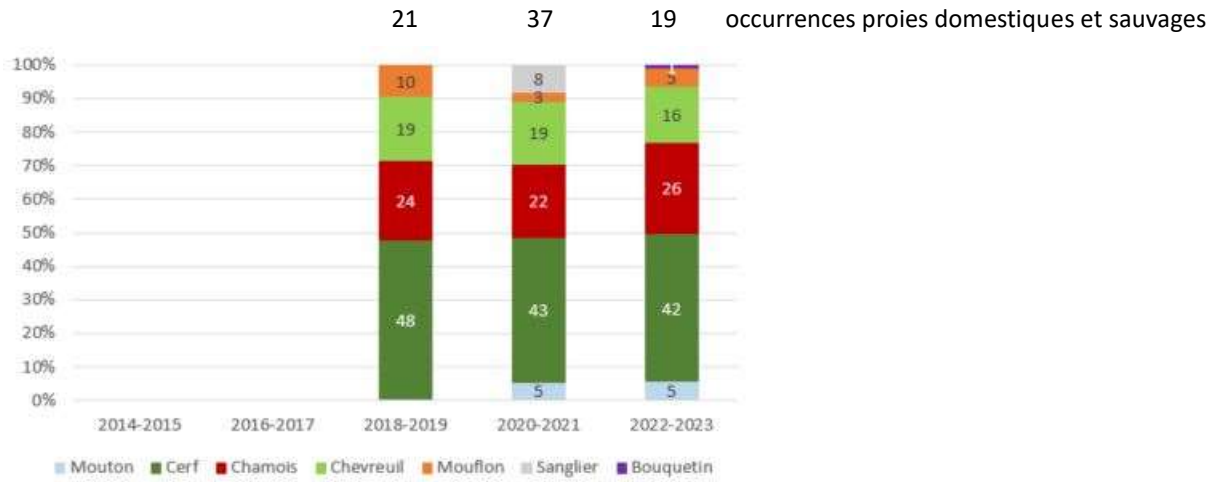


Figure 18 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommées de 2018 à 2023 du territoire d'Auron

2.3. Territoire de Mollières

Le régime alimentaire des loups du territoire de Mollières est principalement composé de proies sauvages avec du chamois (46% en moyenne), puis du cerf (31% en moyenne) et du chevreuil (14% en moyenne). Cependant, l'occurrence des chamois a diminué constamment au cours des 10 dernières années (55% à 36%) ainsi que celle des chevreuils au cours des quatre dernières années (19% à 8%). Ces deux proies sont reportées sur le cerf qui, à l'inverse, a augmenté progressivement, avec un doublement de son occurrence au cours des 10 dernières années (19% à 41%). Le sanglier est également de plus en plus consommé, atteignant 10% en 2022-2023.

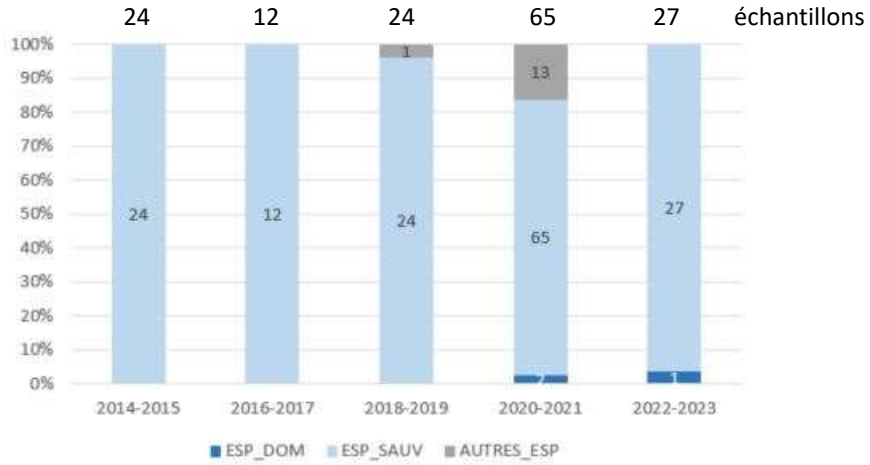


Figure 19 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2014 à 2023 du territoire de Mollières

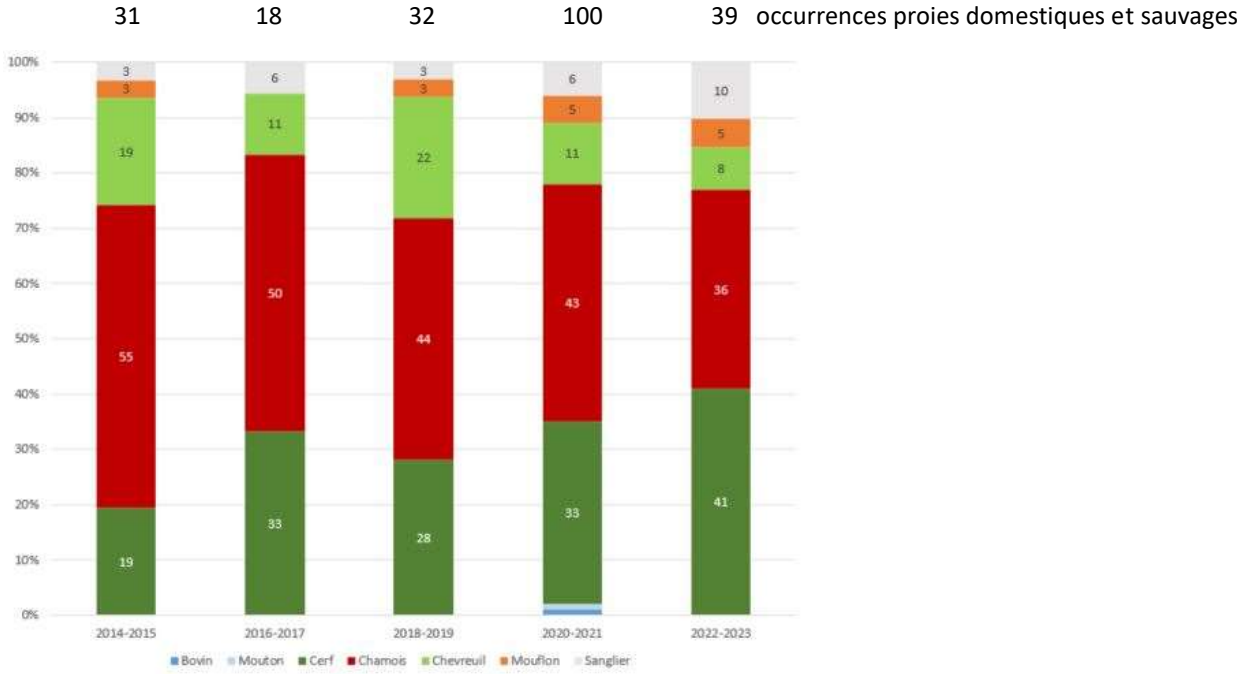


Figure 20 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2014 à 2023 du territoire de Mollières

2.4. Territoire de la Moyenne Tinée

Le régime alimentaire des loups du territoire de Moyenne Tinée est principalement constitué de cerf élaphe (52.5% en moyenne), puis de chevreuil (18% en moyenne), voire de chamois dont la consommation présente une forte variabilité (0% en 2018-2019 mais 32% en 2020-2021). La consommation de sanglier fluctue mais atteint 10% des proies consommées en 2022-2023. La consommation de proies domestiques tend à diminuer sur les quatre dernières années.

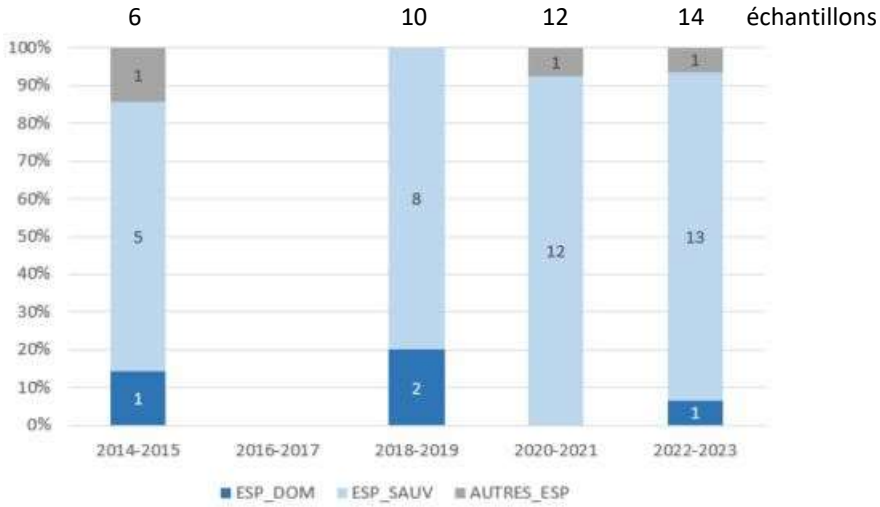


Figure 21 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2014 à 2023 du territoire de la Moyenne Tinée

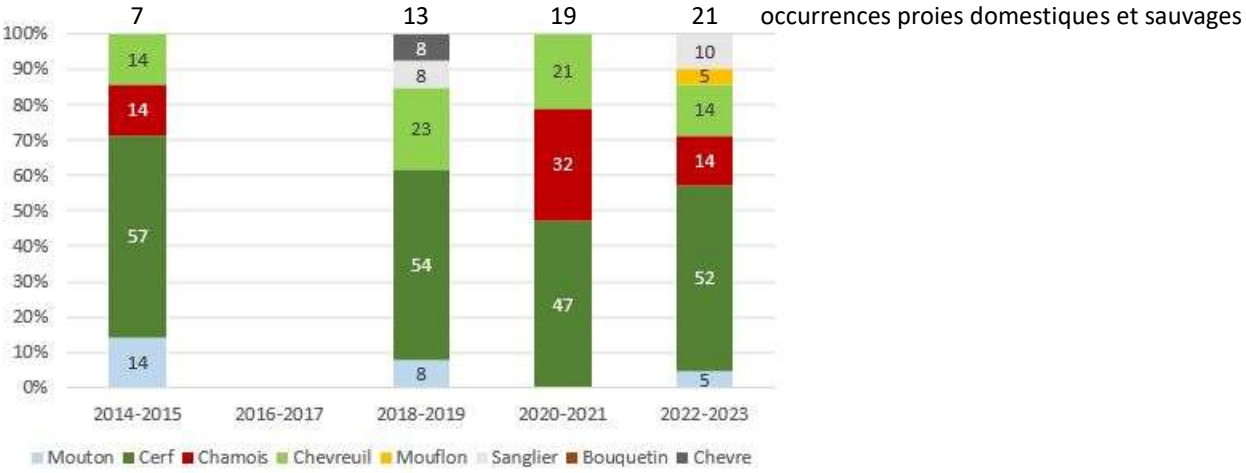


Figure 22 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2014 à 2023 du territoire de la Moyenne Tinée

2.5. Territoire de la Madone de Fenestre

Le régime alimentaire des loups du territoire de la Madone de Fenestre est composé en moyenne de 81 % de proies sauvages et 17 % de proies domestiques (81%). Les proies sauvages sont représentées par le chamois (36 % en moyenne), le chevreuil (24%) et le cerf élaphe (17%) mais avec une variation de leur proportion au cours des années. La consommation de mouflon, de bouquetin et de sanglier est très variable selon les années. 2014-2015 sont des années ou la consommation de proies domestiques est particulièrement importante avec 38% des proies consommées mais cette part diminue, voire disparaît les années suivantes. Le régime alimentaire des loups de la Madone de Fenestre montre peu de régularité.

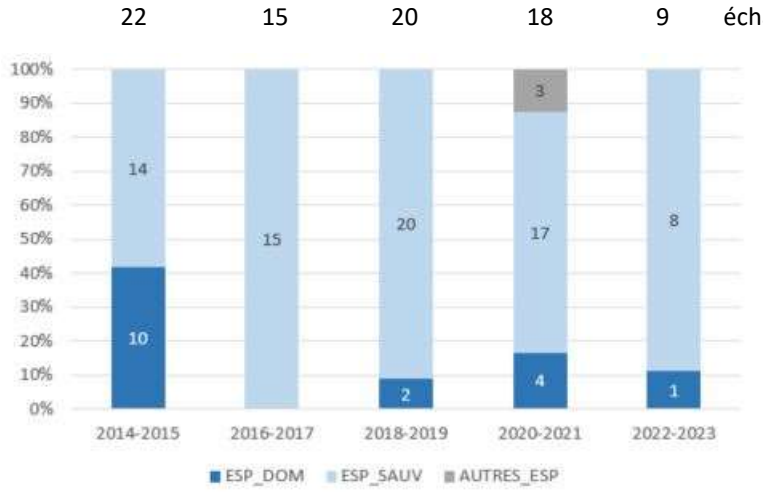


Figure 23 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2014 à 2023 du territoire de la Madone

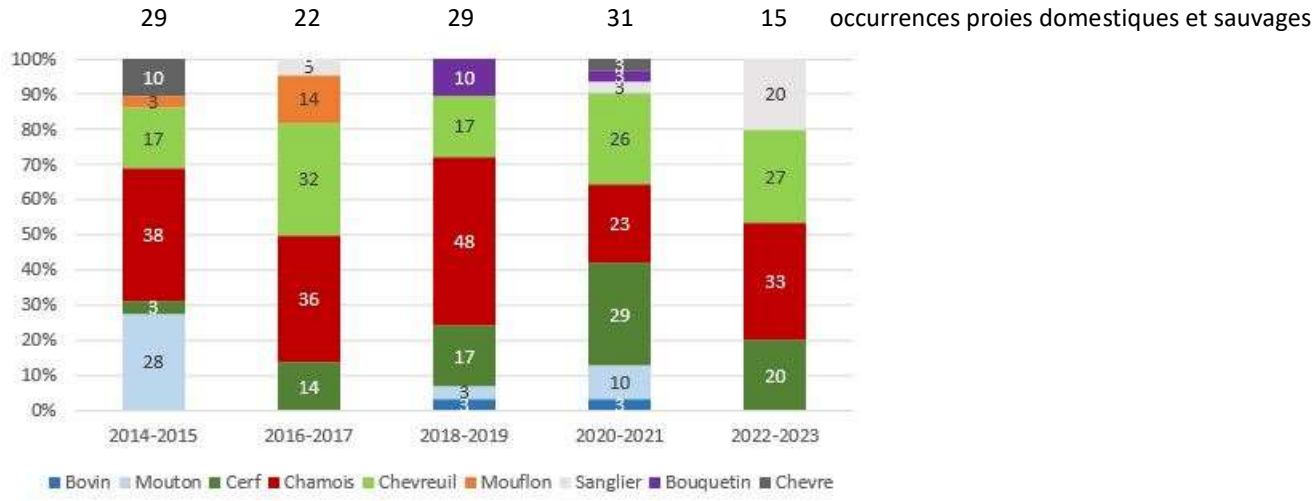


Figure 24 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2014 à 2023 du territoire de la Madone

2.6. Territoire des Mesches

Le régime alimentaire des loups du territoire des Mesches est constitué en moyenne de 78 % de proies sauvages et de 16.5 % de proies domestiques. Comme pour le territoire de la Madone de Fenestre, il est difficile de trouver une constance dans ce régime alimentaire au fil du temps. Avec un régime alimentaire principalement constitué de chamois de 2014 à 2017 (57%), la proportion de cette espèce a diminué de 2018 à 2023. Au contraire la proportion de cerfs a augmenté de 2014 à 2019 (quatre fois plus) pour diminuer de 2020 à 2023. Le sanglier représentant 13% du régime alimentaire en 2014-2015, a disparu de 2018 à 2019, et est réapparu ces quatre dernières années pour atteindre 25% en 2022-23. Pour les proies domestiques, le mouton est régulièrement consommé (13 % à 6 % ces 8 dernières années), les bovins plus irrégulièrement (mais jusqu'à 17 % en 2020-2021). A nouveau la chèvre présente en 2014-15 ne réapparaît plus les années suivantes.



Figure 25 : Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2014 à 2023 du territoire des Mesches

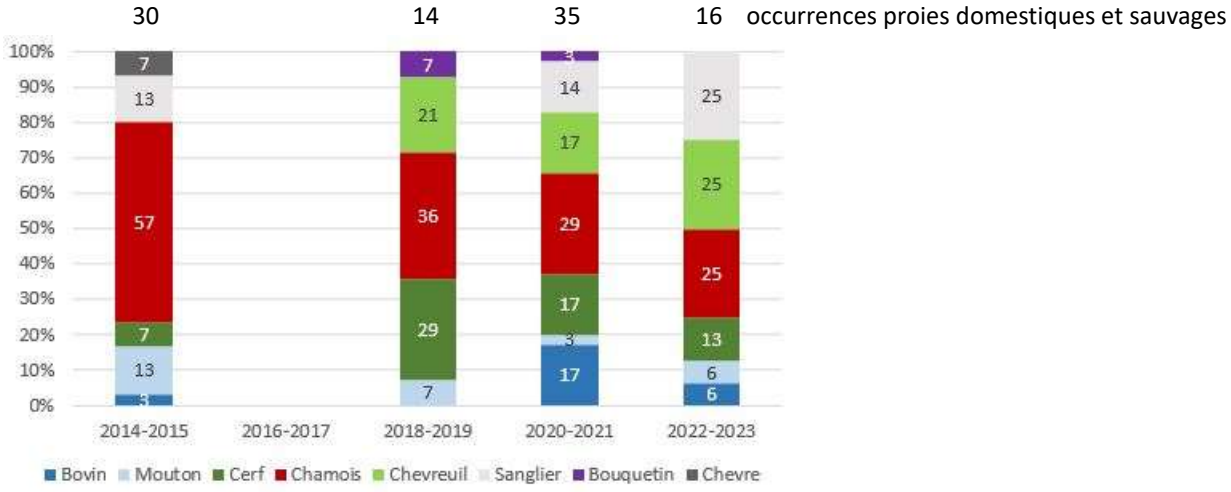


Figure 26 : Evolution des proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2014 à 2023 du territoire des Mesches

2.7. Territoire de la Servia (Figures 27-28)

Le nombre d'échantillons est trop faible pour analyser l'évolution du régime alimentaire des loups de ce territoire. En 2020-2021, le régime alimentaire était constitué de chevreuils et de chamois en proportion identique (29%), puis de cerfs (21%), de sangliers (14%) et de bovins (7%).

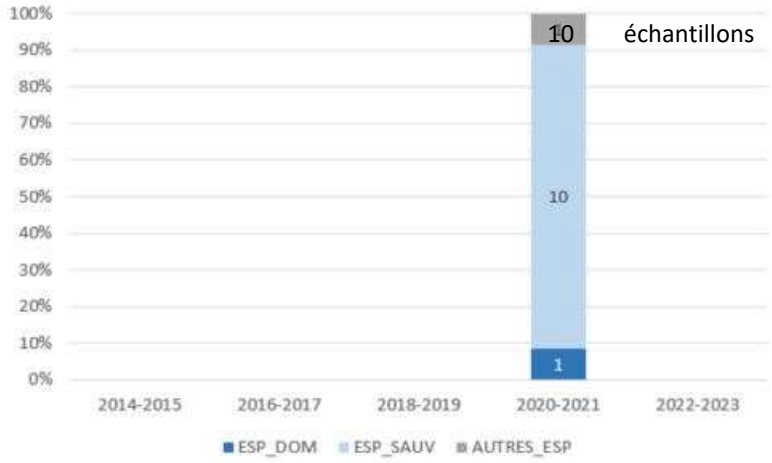


Figure 27 : Proportion des catégories de proies consommées de 2020 à 2021 sur le territoire de la Servia

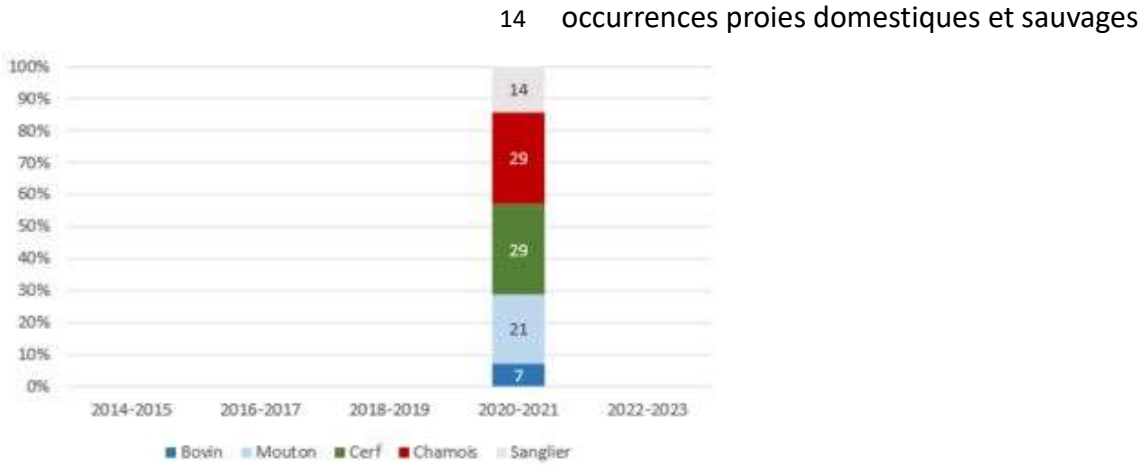


Figure 28 Proportion des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2020 à 2021 sur le territoire de la Servia

2.8. Territoire de la Brigue

Le nombre d'échantillons est trop faible pour analyser l'évolution du régime alimentaire des loups de ce territoire mais parmi les 60% de proies sauvages retrouvées dans le régime alimentaire en 2020-2021, celui-ci est composé de cerfs, de chevreuils, de chamois et de sangliers en proportion identique (25%).

6 échantillons

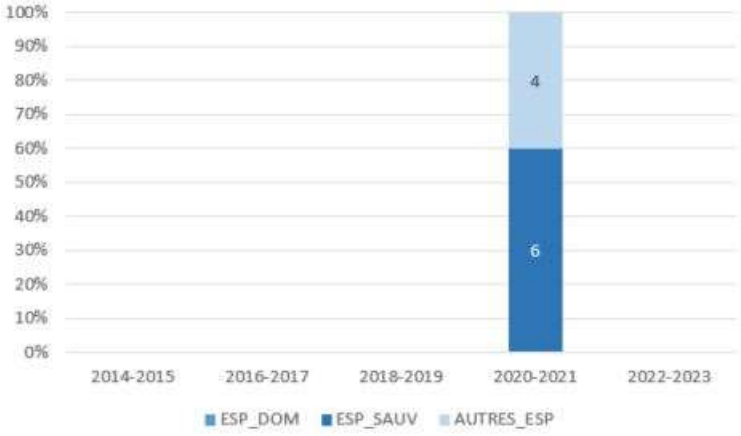


Figure 29 : Proportion des catégories de proies consommées de 2020 à 2021 du territoire de la Brigue

12 occurrences proies sauvages et domestiques

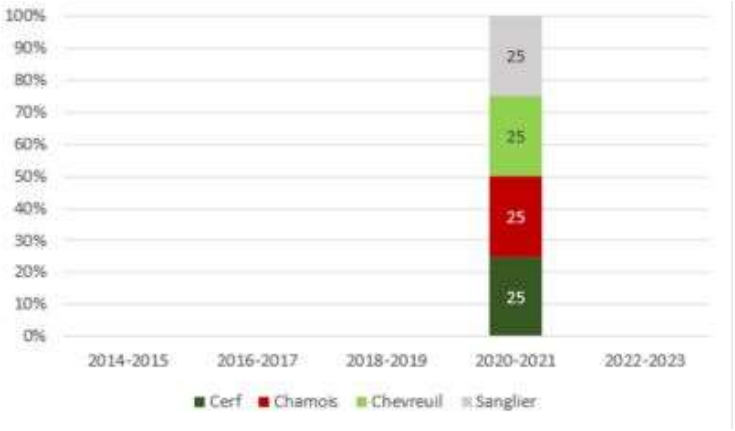


Figure 30 : Proportion des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2020 à 2021 du territoire de la Brigue

2.9. Territoire du Cairos

Le régime alimentaire des loups du territoire du Cairos est caractérisé par une consommation de proies sauvages (73 % en moyenne) et une consommation régulière de proies domestiques bien qu'en moindre proportion. Le régime alimentaire est composé essentiellement de cerfs (environ 63 % de 2018 à 2021 puis 35 % en 2022-2023), d'une proportion croissante de sangliers (23.5 % en moyenne ces 4 dernières années) et d'une proportion d'espèces domestiques qui était l'une des plus élevée de toutes les autres territoires avec 23% de moutons en 2014-15, 13 % de bovins et 13 % de moutons en 2018-2019 et 18 % de proies domestiques en 2022-2023 réparties entre ovins (12 %) et bovins (6 %). La proportion de chevreuils a également augmenté (de 6 % à 24 % en 2022-2023).



Figure 31: Evolution des proportions des catégories de proies consommées de 2014 à 2023 du territoire du Caïros

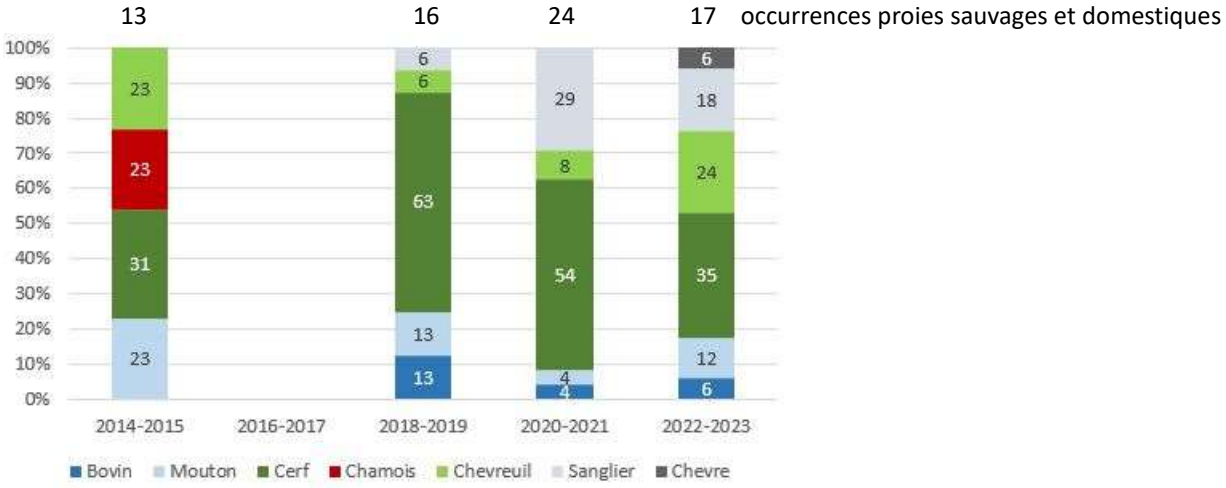


Figure 32 : Proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2018 à 2023 du territoire du Caïros

2.10. Territoire de la Bendola

Le nombre d'échantillons est trop faible pour analyser l'évolution du régime alimentaire de ce territoire mais il était clairement caractérisé par la consommation de sanglier avec 82 % en 2020-2021.

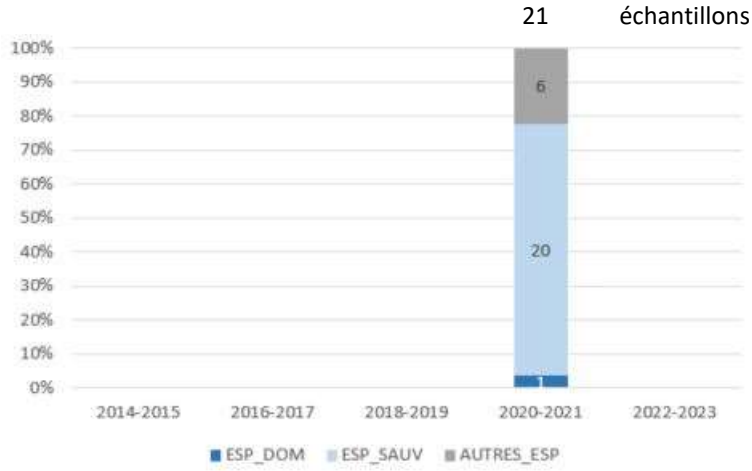


Figure 33: Proportion des catégories de proies consommées de 2020 à 2021 du territoire de la Bendola

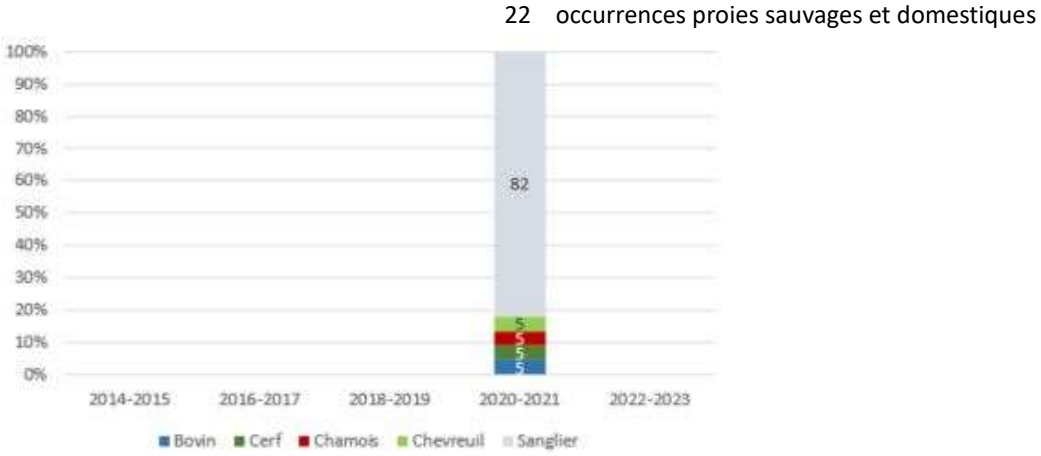


Figure 34 : Proportions des ongulés domestiques et sauvages consommés de 2018 à 2023 du territoire de la Bendola

La représentation schématique du régime alimentaire de chaque territoire permet de visualiser quelques tendances locales (Figure 35) qui paraissent lier à la topographie et au type de milieu.

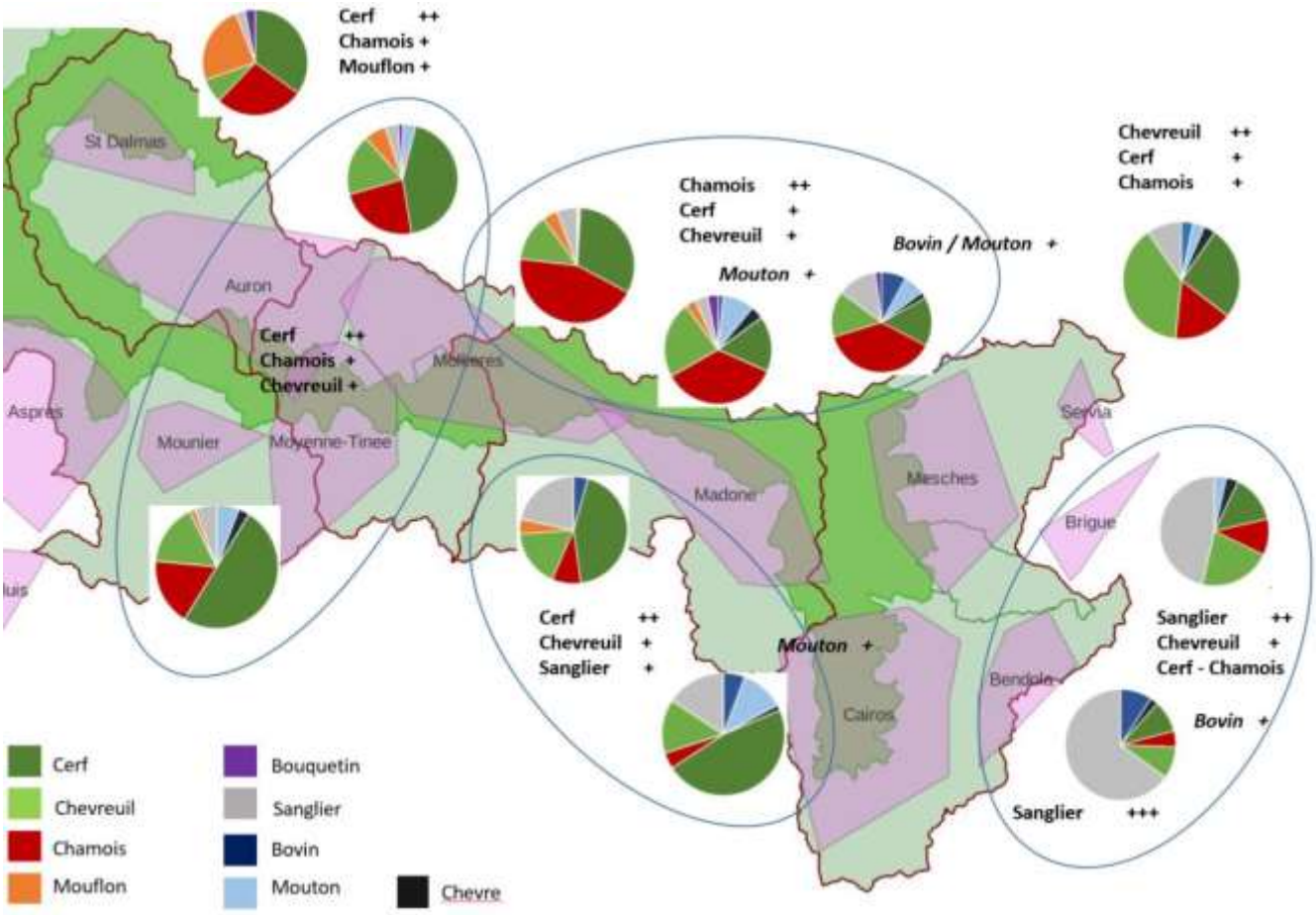


Figure 35 : Représentation schématique des régimes alimentaires des territoires de meutes entre 2014 et 2023.

Le cerf élaphe est présent partout et constitue la proie principale dans la moitié des territoires de meutes (St Dalmas, Auron, Moyenne Tinée, « basse Vésubie » et Cairos). **Le chamois est plus présent dans le nord des vallées de la Vésubie et de la Roya** (Mollière, Madone, Mesches) **où il constitue la proie principale**, un peu moins dans le Nord-Ouest (St Dalmas et Auron) et en Moyenne Tinée. **Le chevreuil est également consommé partout mais dans des proportions très variables. Les territoires au sud / sud est de la vallée de la Roya** (Bendola, la Brigue) **se caractérisent par une consommation principale de sangliers**, et dans une moindre mesure, les territoires des du Caïros, et du territoire dit de la « Basse Vésubie ». Parmi les espèces domestiques, **les moutons sont régulièrement retrouvés dans les échantillons collectés dans les territoires situés à l'est de la Vésubie et rive droite de la Roya**. Les **bovins apparaissent également régulièrement, mais en faible proportion** en Roya (sauf à la Brigue), à la Madone et en basse Vésubie. Le régime alimentaire semble dépendre de la disponibilité des proies localement, fonction de leur milieu de vie notamment du gradient altitudinal.

3. COMPARAISON AUX RÉGIMES ALIMENTAIRES DETERMINES EN 2011

La figure 36 permet de visualiser le recouvrement des territoires de loups pour la comparaison des régimes alimentaires issus des échantillons collectés sur les périodes d'étude de 2011 (figure 2) et de 2023 (figure 3). Les territoires de St Dalmas-le-Selvage et Auron couvrent bien celle de Haute Tinée malgré une extension vers l'est des loups du territoire d'Auron. Le territoire de Moyenne Tinée 2023 couvre également la meute du même nom formée en 2011 mais s'est étendu vers le sud. De même, le territoire de Mollières couvre l'anicenne meute de Vésubie Tinée avec cependant une extension vers le nord ouest. C'est la meute de Vésubie Roya 2011 qui connaît les plus importantes modifications avec une division de cette grande meute en deux avec les territoires de la Madone de Fenestre et des Mesches.

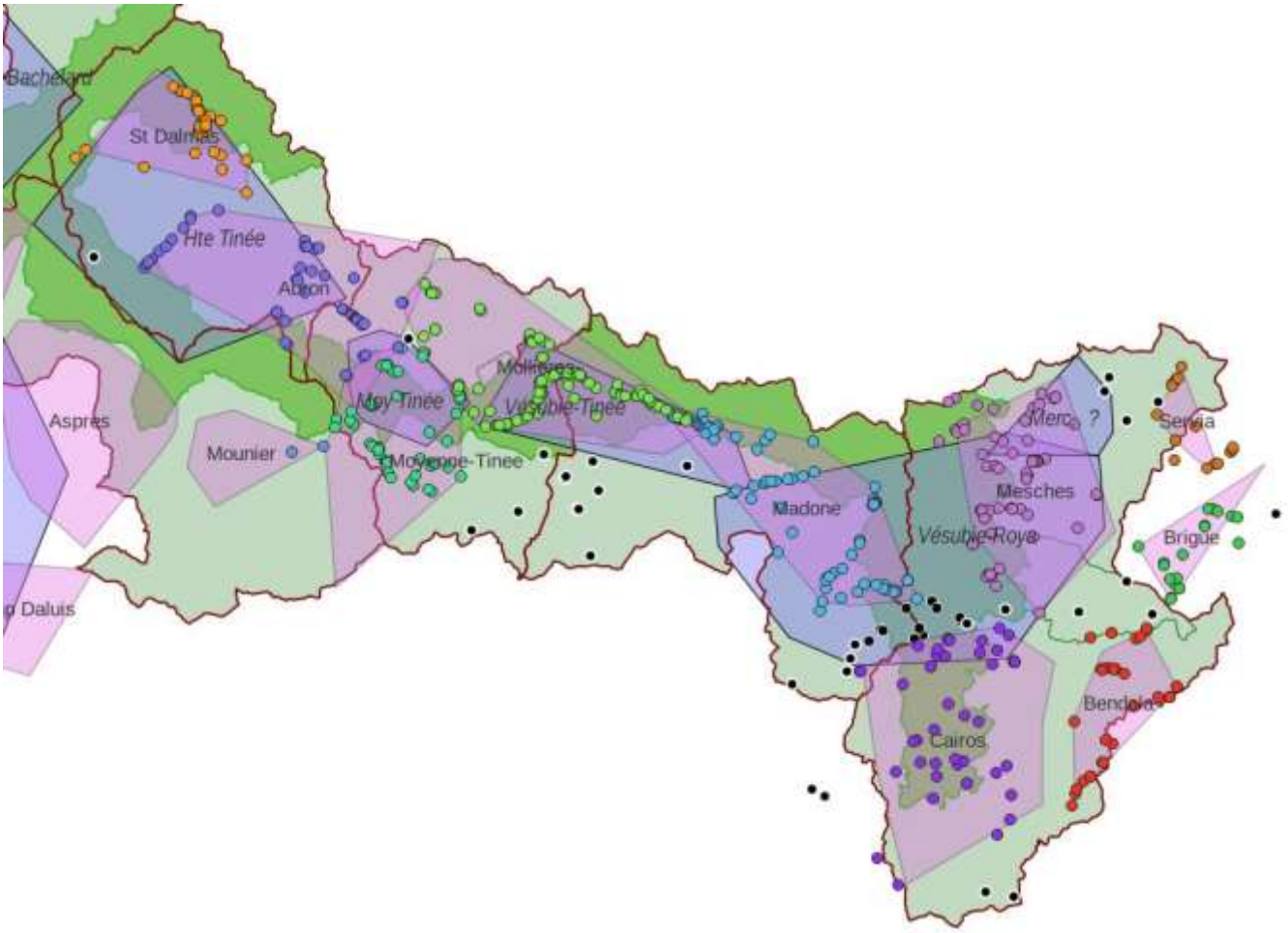


Figure 36 : Recouvrement des anciennes meutes et nouveaux territoires de meutes de loups présentant la distribution des échantillons pour la comparaison des régimes alimentaires 15 ans plus tard.

3.1. Evolution du régime alimentaire en Haute Tinée et en Vésubie Tinée

NB : En 2011 l'analyse était réalisée par l'étude de la coupe des poils des proies retrouvées dans les fèces. L'OFB a mis en évidence quelques mois après la rédaction de l'étude que les poils du chevrillard avaient une constitution similaire à ceux du bouquetin (C. Duchamp, communication personnelle). La consommation de bouquetin décrite dans les régimes alimentaires de 2011 devrait donc être attribuée au chevreuil. A l'exception de quelques vieux individus moribonds, la part de bouquetin peut donc être reportée sur celle du chevreuil sur les figures 37a, 38a, 41a et 43a. Cela est par ailleurs plus en conformité avec l'habitat préférentiel du bouquetin, espèce rupicole de montagne, où le loup en chasse ne peut rivaliser. Il est par ailleurs peu consommé partout ailleurs dans les zones où les deux espèces se côtoient.

Fluhr (2011) décrivait les régimes alimentaires de la Haute Tinée et de la Vésubie Tinée comme similaires. Leur régime alimentaire étaient essentiellement composé de chamois, de mouflons et donc de chevreuils (si l'on somme la proportion de bouquetins à ces derniers). Ces proies étaient principalement consommées en hiver particulièrement en Haute-Tinée (Figures 37a et 38a). Un transfert de certaines espèces de proies dans le temps avait été détecté avec l'augmentation progressive de la consommation de chevreuil dans le régime alimentaire sur la première période d'étude (si l'on fusionne bouquetin et chevreuil) et la diminution progressive du mouflon en Haute-Tinée et Vésubie-Tinée (Figures 39 et 40). **Le régime alimentaire de la Vésubie-Tinée était passé d'une consommation d'ongulés de montagne (1997-2002) à principalement du chevreuil et du caprin** (2003-2007 en HT et 2006-2007 en VT) (Fluhr 2011). Parmi les animaux domestiques c'est la chèvre qui était la plus consommée particulièrement en Haute Tinée et entre 2006 et 2007 en Vésubie Tinée. Le mouton était toujours présent mais en faible proportion et plutôt en 1997, 1998, et 2000 en Haute Tinée (Figures 39 et 40).

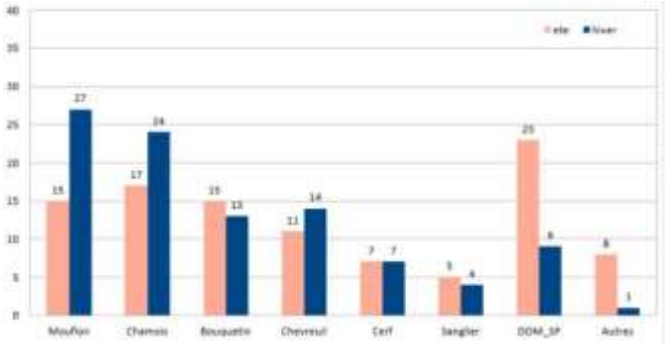


Figure 37a : Distribution des proies de la Haute Tinée issues des échantillons collectés de 1998 à 2007 d'après Fluhr 2011

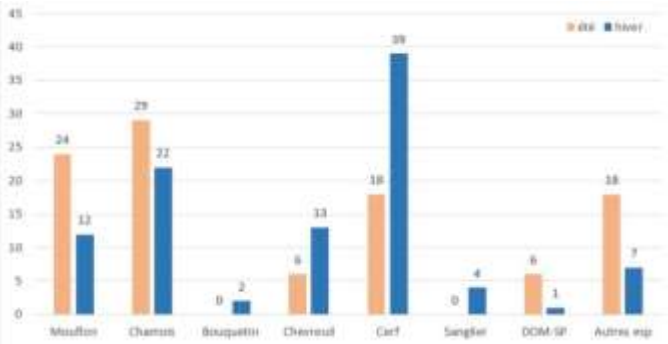


Figure 37b : Distribution des proies des territoires Saint-Dalmas-Le-Selvage et Auron couvrant en 2023 la meute de Haute Tinée 2011

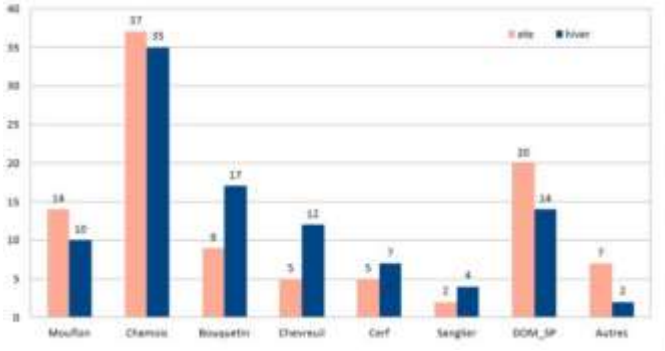


Figure 38a : Distribution des proies de la meute de Vésubie Tinée issue des échantillons collectés de 1998 à 2007 d'après Fluhr 2011

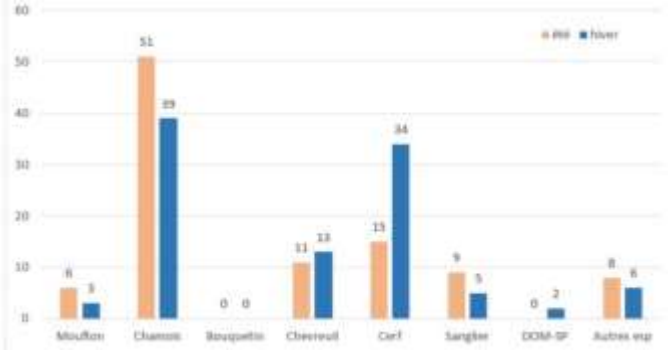
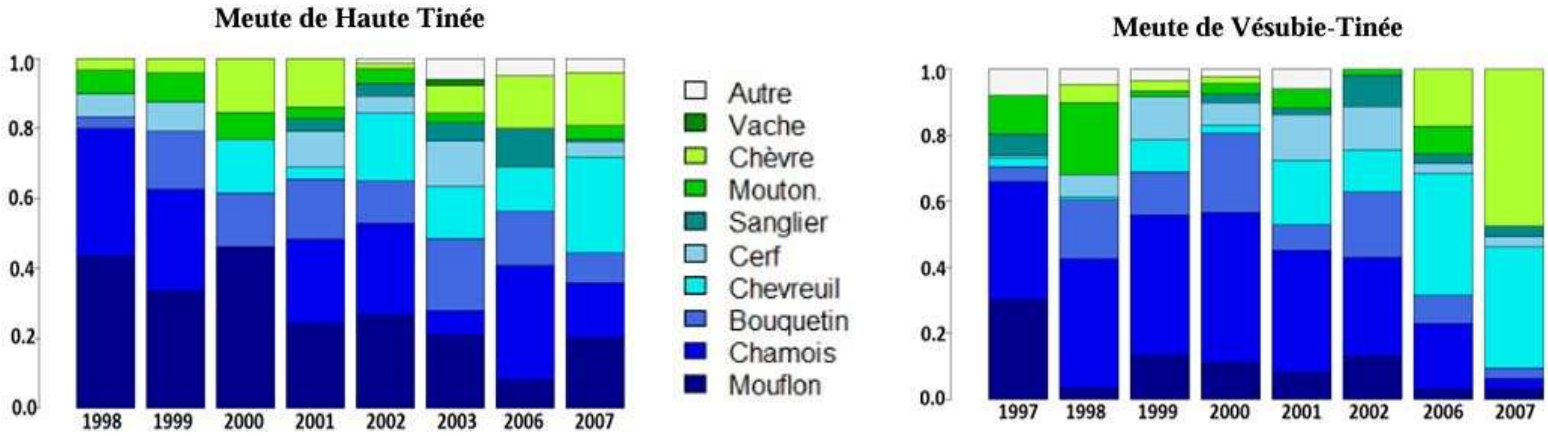


Figure 38b : Distribution des proies du territoire de Mollières couvrant la meute de Vésubie Tinée 2011

Sur les graphiques DOM_SP réunit les trois espèces domestiques bovin, mouton et chèvre.



Figures 39 et 40 : Distribution annuelle des proies de la meute Haute Tinéee et de Haute Tinée d'après Fluhr 2011

Pour la distribution annuelle des proies des territoires de Saint-Dalmas-le-Selvage, Auron et Mollières se référer respectivement aux figures 16, 18 et 20.

Le régime alimentaire étudié sur la période 2014 à 2023 des 3 territoires actuels situés en Haute-Tinée (HT) et Vésubie Tinée (VT) est constitué de 2 proies principales : le chamois et le cerf (Figures 37b et 38b). Cependant, alors que le cerf est consommé principalement en hiver et en proportion similaire en Haute Tinée (28.5 % en moyenne) et Vésubie Tinée (24.5% en moyenne), la consommation de chamois est plus élevée en Vésubie Tinée (45%) qu'en Haute Tinée (25.5%) et toujours un peu plus en été. En Haute Tinée la moindre consommation de chamois semble être compensée par celle du mouflon (18% en moyenne). La consommation de chevreuil est assez similaire en Haute Tinée et Vésubie Tinée quelle que soit la saison avec respectivement 9.5% et 12% en moyenne. La consommation de sanglier est plutôt anecdotique en Haute Tinée et consommée plus régulièrement en Vésubie Tinée même si elle est en faible proportion au fil des années (entre 3% et 10% de 2014 à 2023 Figure 20). La consommation d'espèces domestiques est anecdotique dans les deux zones (quasi absente à Saint-Dalmas), avec respectivement 5% de moutons consommés à Auron en 2020-2021 et 2022-2023.

Par rapport à l'étude menée en 2011 avec des échantillons collectés entre 1997 et 2006, le cerf élaphe est sans conteste l'espèce sauvage qui a connu la plus forte progression, sa présence passant de la 5ème à la 1ère ou 2ème place parmi les espèces les plus consommées. La consommation de mouflon reste relativement importante en Haute Tinée, surtout sur le territoire de Saint-Dalmas-le-Selvage dont c'était la proie principale en 2022-2023 (56%, figure 16). L'espèce a en revanche quasiment disparu du régime alimentaire du territoire de Mollières. Les espèces domestiques ont quasiment disparu du régime alimentaire en Haute-Tinée, même en été, passant en moyenne de 16% à 3.5%. Cependant en 2011 la part des proies domestiques était majoritairement composée de chèvres. La proportion de moutons était en moyenne de 4.5 % sur la période 1998-2007 en Haute Tinée et d'environ 6.25 % en Vésubie Tinée. Elle est de 5% à Auron entre 2020 et 2023 (Figure 18) et apparaît seulement en 2020-2021 à hauteur de 1% à Mollières (Figure 20) sur la dernière période d'étude, absente à Saint-Dalmas-le-Selvage.

3.2. Evolution du régime alimentaire en Vésubie-Roya

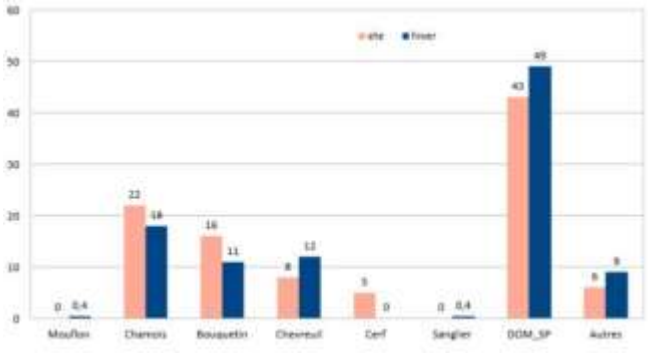


Figure 41a : Distribution des proies de la meute de Vésubie Roya issue des échantillons collectés de 1998 à 2007 d'après Fluhr 2011

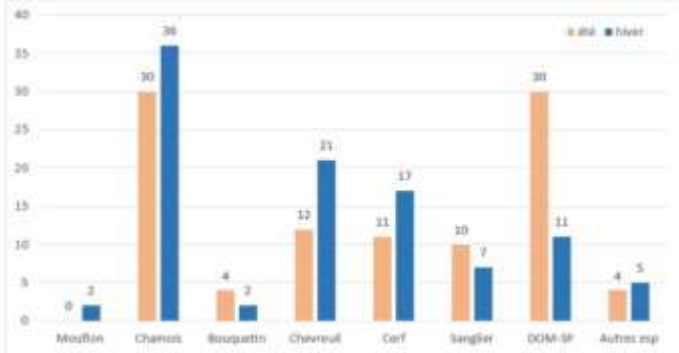


Figure 41b : Distribution des proies des territoires de la Madone et des Mesches couvrant la meute de Vésubie Roya 2011 issus des échantillons collectés de 2014 à 2023

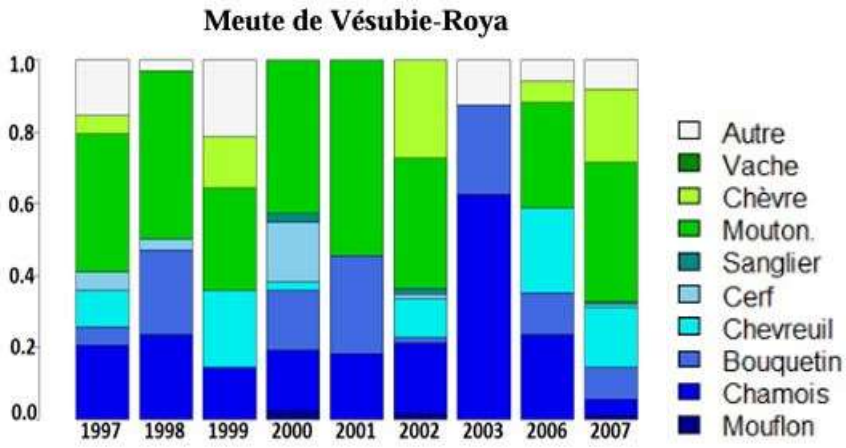


Figure 42 : Distribution annuelle des proies de la meute Vésubie Tinéee d'après Fluhr 2011

Pour la distribution annuelle des proies des territoires de la Madone et des Mesches se référer respectivement aux figures 24 et 26.

Dans l'étude 2011, la meute Vésubie-Roya se distingue des 3 autres par une forte consommation de proies domestiques, majoritairement des moutons (Figure 42), quelle que soit la saison (hiver 49% - été 43%). Les ongulés sauvages apparaissent en 2e position, avec du chamois et du chevreuil (20 % et 10% en moyenne respectivement).

Dans la présente étude, **le régime alimentaire des deux territoires couvrant la Vésubie-Roya se répartit désormais entre le chamois** en tête (32%) **puis** dans des proportions similaires de **proies domestiques** (20.5 % en moyenne sur l'année mais consommées **principalement en été**) puis **du chevreuil et du cerf** (16.5 et 14% en moyenne sur l'année mais principalement consommés en hiver). Le sanglier arrive ensuite à hauteur de 8.5 %. Les proies domestiques, essentiellement constituées de chèvres et de moutons en 2011 consommées en moyenne à 46% ont donc chuté à 20.5% représentant, entre 2014 et 2023, principalement des ovins. Le sanglier qui était quasiment absent du régime alimentaire en 2011 représente désormais 8.5% du régime alimentaire, tout comme la proportion de cerfs qui est passée de 2,5% à 14% en moyenne (x facteur 5.5). La consommation de chevreuil a diminué entre les deux périodes (environ 23 % à 16.5%), tandis que celle du chamois a légèrement

augmenté (20% à 33% en moyenne). Le mouflon n'est quasiment plus consommé, il l'était déjà très peu en 2011 (3 %). Ainsi, **le régime alimentaire passe d'une consommation principalement composée de proies domestiques à celle d'ongulés sauvages, avec cependant toujours un part marquée proies domestiques en été.**

3.3. Evolution du régime alimentaire en Moyenne Tinée

La zone couverte par la meute Moyenne Tinée en 2011 est toujours constituée du territoire appelé Moyenne Tinée. En 2011, le nombre d'échantillons par an était inférieur à 6 échantillons et n'a pas pu être décrite en détail en 2011.

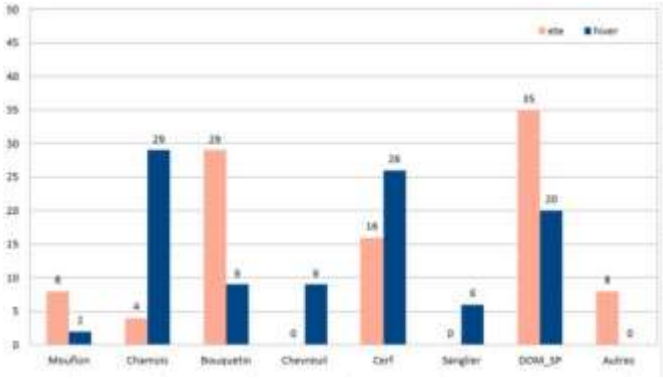


Figure 43a : Distribution des proies de la meute de Moyenne Tinée issue des échantillons collectés de 1998 à 2007 d'après Fluhr 2011

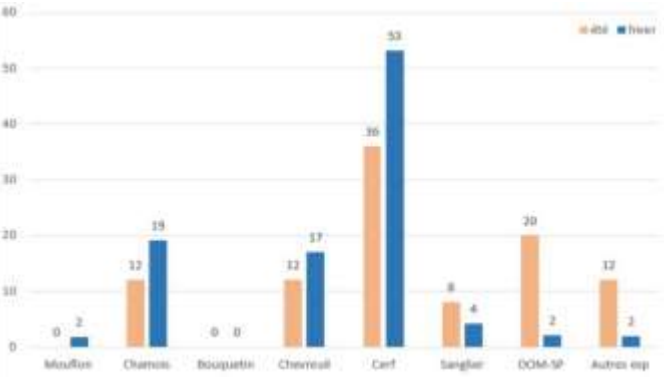


Figure 43b : Distribution des proies du territoire de Moyenne Tinée couvrant la meute de Moyenne Tinée 2011 issus des échantillons collectés de 2014 à 2023

En comparaison avec les trois autres meutes de la précédente étude, le régime alimentaire du territoire de la Moyenne Tinée était caractérisé par la présence de cerfs à hauteur de 21% en moyenne. Il était également caractérisé par une forte proportion de proies domestiques surtout en été (35%) mais aussi en hiver (20%) et quasi exclusivement de mouton. La consommation de chamois et de chevreuils était inversement consommée entre l'été et l'hiver, avec une forte proportion de chamois en hiver (29%) et une forte proportion de chevreuil en été (29%) (Figure 43a).

Dans la présente étude, la consommation de chamois est similaire (en moyenne 16.5 % sur les deux périodes d'études) mais sans une différence marquée entre l'été et l'hiver, comme cela était observé en 2011. La part du chevreuil a diminué de moitié en été (29 % à 12%) et reste stable en hiver, tandis que celle du sanglier double (3% à 6% en moyenne). **Le cerf reste la proie majoritairement consommée par les loups du territoire de Moyenne Tinée mais sa part a plus que doublé au cours des 15 dernières années** passant de 21% à 44,5%. Enfin, comme dans les autres territoires, la part des proies domestiques a diminué de plus de moitié, passant de 27,5% en moyenne à 11%, avec toujours une plus forte consommation en été (Figure 43b).

4. ÉVOLUTION DES PROIES SAUVAGES ET DOMESTIQUES SUR LE TERRITOIRE

Afin d'étayer les éléments de discussion et interpréter au mieux l'évolution du régime alimentaire des loups sur le territoire du Mercantour, quelques chiffres sur l'évolution des effectifs de population des ongulés sauvages et domestiques au cours des dernières décennies sont présentés. L'évolution du nombre de constats d'attaques réalisés dans le Mercantour seront également présentés au regard de celle des effectifs de loups.
Le suivi des populations d'ongulés sauvages sur le territoire du Mercantour ont été fournis à dire d'expert (Orméa, comm personnelle). Les chiffres sont issus des comptages et recensements existants de la population en

collaboration réalisés par les Fédérations Départementales de Chasse (FDC), les parcs italiens transfrontaliers ou les agents du parc du Mercantour.

A l'exception des comptages de cerf réalisés par hélicoptère voir §4.1 par la FDC, la méthode de comptage utilisée pour les ongulés de montagne est basée sur des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) ou IPS (Population Size Index) qui permet d'estimer leur abondance. C'est une des catégories des Indicateurs de Changements Ecologique (ICE) utilisés dans la stratégie de gestion adaptative de la grande faune. L'IPS nécessite un protocole rigoureux (nombreux circuits ou points d'observation) et répété sur un espace défini réalisé dans un délai idéal d'un mois. Il doit être répété annuellement et aussi longtemps que possible pour permettre de mesurer les variations interannuelles. En milieu montagnard et dans le Mercantour en particulier, ces comptages sont difficiles à mettre en place, et parfois les comptages flash (moins rigoureux) se sont substitués aux IPS. Des IPS sont mis en place à intervalles réguliers (tous les 2 ans) sur deux massifs de référence donnant une tendance d'évolution sur des sous-populations. Malgré ces difficultés, **les chiffres répertoriés donnent un ordre de grandeur de l'évolution des populations** et doivent **toujours être considérés avec précaution**. Ces chiffres sont cependant confortés par les plans de chasse départementaux annuels accessibles sur le site de la FDC06 qui se doivent de proposer des prélèvements maximaux afin de maintenir les populations en bon état de conservation.
De plus, dans le Mercantour, **à l'exception du chamois et du chevreuil, les ongulés sauvages ont bénéficié d'opérations de renforcement et/ou de réintroduction** depuis le début des années 1950, pour le mouflon et le cerf (et dès les années 20/30 en Italie pour le cerf), ou plus tard pour le bouquetin (début 1980). La dynamique des différentes espèces a donc pu être relancée par ces opérations, le cerf et le bouquetin en particulier.

Afin de faciliter la comparaison entre les deux périodes d'étude, on prendra pour année de référence de la première période d'étude, l'année 2002 (milieu de la période 1997-2007) et 2018/2019 pour la seconde (2014-2023).

4.1 Le cerf élaphe

D'après la Fédération Départementale de Chasse du 06 « *Le Cerf élaphe est la plus imposante des espèces sauvages qui peuplent les montagnes des Alpes-Maritimes. Diverses données attestent de sa* ***présence ancienne*** *dans le département et ce* ***jusqu'au 15ème siècle****. Cependant* ***au 19ème siècle, l'espèce n'est plus mentionnée*** *confirmant sa disparition.* ***Sept opérations de réintroduction, réalisées entre 1954 et 2003,*** *sont à l'origine de son* ***renouveau.*** *L'espèce s'est développée très lentement les premières décennies pour coloniser progressivement différents massifs. Les 2 dernières réintroductions ont favorisé un accroissement plus rapide du fait d'un nombre plus élevé d'animaux lâchés […] Depuis 1986, la FDC 06 procède au dénombrement des principales populations de cerfs du département durant l'hiver à l'aide de recensements aériens par hélicoptère. Cette méthode s'appuie sur le confinement des cerfs sur des secteurs refuges lors de forts enneigements, et consiste à dénombrer les animaux en un seul passage par un survol de leur quartier d'hivernage*".
Dans le Mercantour, les premières opérations de réintroduction ont eu lieu dans la vallée de la Moyenne-Tinée, dans de Haut-Var et en Haute-Bévéra en 1960 et 1995 (une vingtaine d'individus). Par la suite, des opérations de renforcement, en Vésubie, Basse et Moyenne Tinée en 2002 (71 individus) et en Roya en 2003 (une trentaine) ont permis de relancer la dynamique de population de cerf dans la région (Orméa, comm. pers.)

D'après les données de comptage de la FDC sommées sur les 6 sites suivis sur une période de 2 à 3 ans autour de 2002 (environ 1700 individus) et autour de 2018/2019 (environ 2700), **la population de cerf a augmenté d'un facteur d'environ 1.6** (Figure 42). Depuis 2016, le plan de chasse au cerf a légèrement baissé (FDC 06), la population de cerf tendant à se stabiliser depuis 2017.

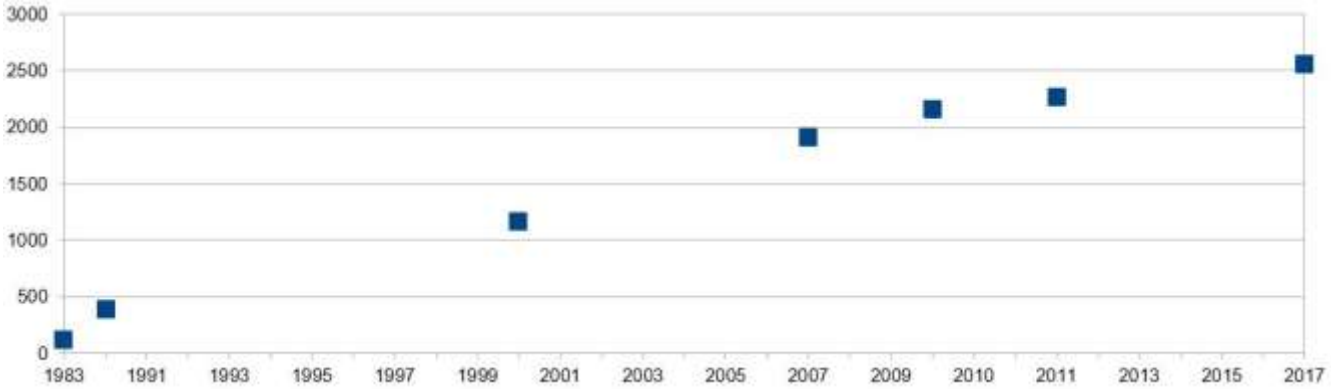


Figure 42 : Estimation globale des effectifs de cerfs basés à partir des comptages hélicoptère localisées sur le PNM (Orméa, comm pers)

4.2. Le chamois

En 2001-2002, la population de chamois était estimée à un peu plus de 9000 individus. Quelques années plus tard en **2007-2009**, elle connaissait un épisode de **kérato-conjonctivite** associé à des hivers rigoureux qui ont fait chuter les populations à environ 6400 individus. Depuis lors, **la population revient progressivement à ses chiffres antérieurs,** avec un retour aux effectifs pré-infection des populations à l'est du Mercantour (bénéficiant peut être de l'apport naturel des individus en provenance du parc Alpi Marittime). Les populations de l'ouest du parc y reviennent progressivement (Orméa, com personnelle).

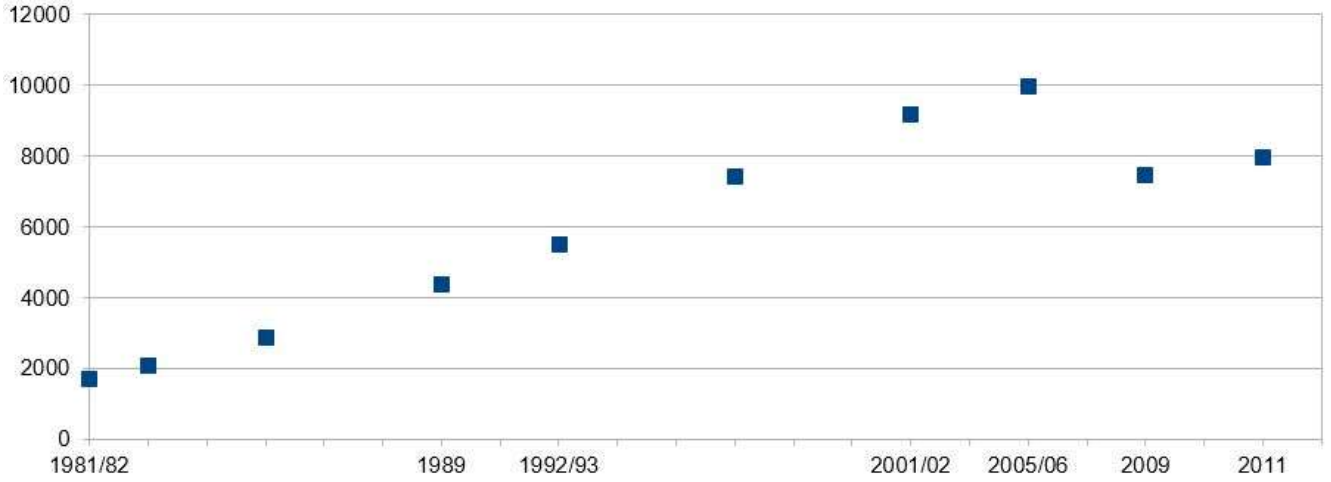


Figure 44 : Estimation globale des effectifs de chamois basés sur les comptages IPS réalisés dans le PNM (Orméa, comm pers)

Le plan de chasse de l'espèce des Alpes-Maritimes a suivi la même tendance, avec un plan de chasse croissant de 1990 (980) à 2007 (1750) pour diminuer progressivement et atteindre 1200 individus en 2023 définis sur l'ensemble de son aire de répartition qui comprend environ 75 % du territoire du parc.

4.2. Le bouquetin

La population de bouquetin est en progression constante depuis 1980 bénéficiant des opérations de réintroduction puis de renforcement. L'espèce avait disparu au début du XIXe siècle, seuls quelques centaines d'individus subsistaient en Vanoise et au Grand Paradis. La population à l'Est du Mercantour a bénéficié de l'arrivée d'individus en provenance d'Italie où l'espèce avait été réintroduite dès 1920. Par la suite, des opérations

de réintroduction ont été réalisées en 1987 et 1995 dans le nord-ouest du parc (Ubaye, Verdon et Haut Var) pour être ensuite renforcés en 2005 et 2006 (femelles) et enfin en 2021 avec des individus en provenance de la Vanoise pour un total d'environ 90 individus relâchés au cours de ces 3 dernières opérations. Ainsi **entre 2002 et 2018/2019, le nombre d'individus a été multiplié par près de 2.5.**

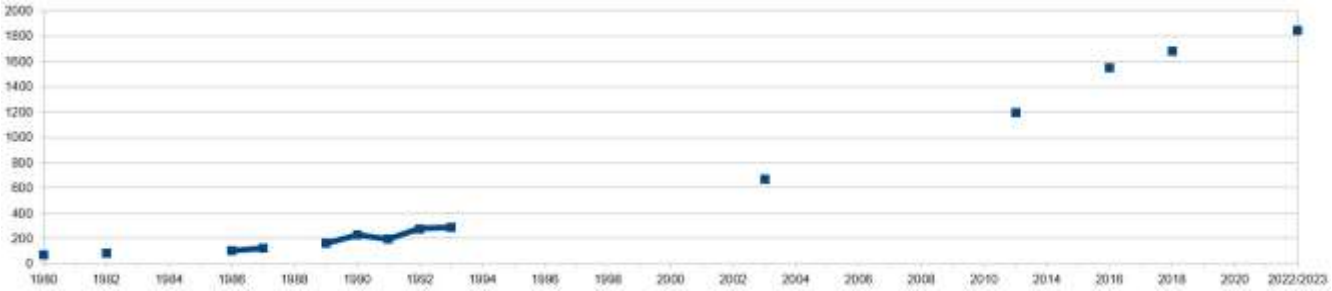


Figure 45 : Estimation globale des effectifs de bouquetins basés sur les comptages IPS réalisés dans le PNM (Orméa, comm pers)

4.4. Le mouflon

Le mouflon est une espèce introduite. Sa population a augmenté depuis les premières opérations de lâchés dès les années 50 (avec 19 individus introduits dans le Boréon (St Martin-Vésubie)). S'en est suivi plusieurs opérations de ce type pour conforter les trois populations existantes dans le Mercantour (Jausiers/Barcelonnette, Saint Étienne de Tinée, Allos). Au total ce sont 236 animaux qui ont été lâchés sur 11 sites, concernant 10 communes entre 1949 et 1989 (FDC06). Avec le retour du loup au début des années 1990, les populations ont diminué lentement jusqu'en 2016. Depuis la population estimée en 2020 à 643 individus semble se stabiliser, à la fois par la baisse du plan de chasse et probablement une adaptation comportementale. Cette chute des effectifs que l'on ne retrouve pas chez les autres espèces d'ongulés s'explique par plusieurs caractéristiques qui ne jouent pas en la faveur de cette espèce originaire des montagnes de Corse et de Sardaigne : son faible niveau d'adaptation aux conditions neigeuses du Mercantour qui l'oblige, notamment en hiver à rester dans le bas des vallées où les chances de rencontrer un loup sont plus importantes en cette saison, ainsi qu'à un instinct grégaire qui le pousse à vivre en groupe (croisement avec le mouton) et donc à en faciliter sa chasse (Poulle 1997). En conséquence, la FDC 06 a opté pour une baisse du plan de chasse au mouflon depuis 2015 pour passer de 340 individus en 2014 à 120 en 2023 (FDC 06).

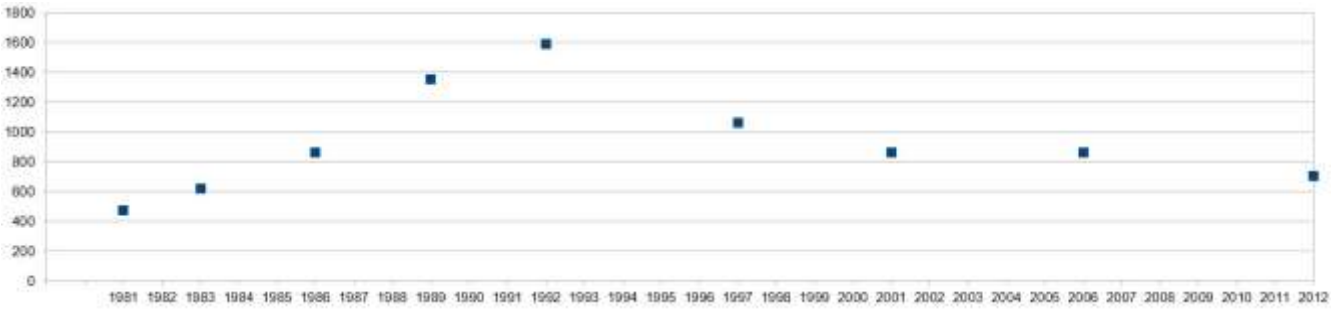


Figure 46 : Estimation globale des effectifs de mouflons basés sur les comptages IPS réalisés dans le PNM (Orméa, comm pers)

4.5. Le chevreuil et le sanglier

Les populations de chevreuils ne font pas l'objet de comptage par les agents du Parc du Mercantour, mais les données des plans de chasse de la FDC qui se cale sur les effectifs estimés de populations donnent une idée de l'évolution des effectifs.

Le sanglier n'est pas soumis à plan de chasse. Il est classé espèce susceptible d'occasionner des dégâts (ESOD) sur certaines communes du département (hors montagne).

Le plan de chasse du chevreuil a été en hausse constante de 1986 (300 individus) à 2008 (2650 individus) jusqu'à une diminution progressive atteignant 1600 individus depuis 2020 (environ 1350 en 2002) sur l'ensemble du département.

Les prélèvements de sanglier dans le « haut-pays » du département des Alpes Maritimes étaient relativement constants entre 2018 et 2022 (686 en moyenne) pour atteindre 862 en 2023, avec un pic de 1286 individus en 2016.

4.6. Le cheptel ovin

4.6.1. Evolution du cheptel ovin dans les Alpes Maritimes

Aucun chiffre de l'évolution du cheptel ovin à l'échelle du Parc du Mercantour, issu de l'administration en charge de cette activité (DDTM06) n'a été trouvé. En revanche, la DRAAF AuRA a comparé l'évolution du cheptel national à celui des Alpes et a montré qu'à l'échelle des 10 départements alpins, le cheptel ovin augmente depuis 2017 contrairement à la tendance nationale qui poursuit sa chute.

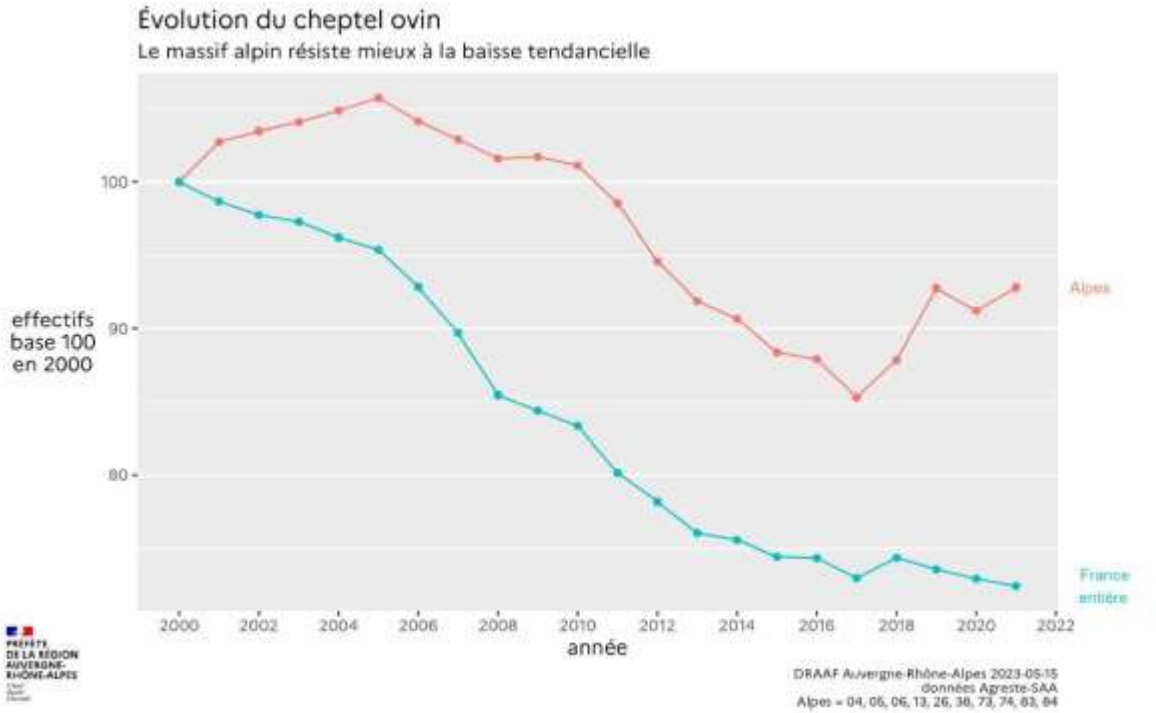


Figure 47 : Comparaison de l'évolution du cheptel ovin national (bleu) et alpin (rouge)

A l'échelle des départements traversés par la chaîne alpine, on voit que cette tendance concerne globalement tous les départements (figure 48) mais surtout les Alpes-de-Haute-Provence (04), les Hautes-Alpes (05) et les Bouches-du-Rhône (13). Cependant, le seul département à présenter un très léger déclin du cheptel est celui des

Alpes Maritimes (06), le nombre de têtes étant relativement stable depuis 2000 (DRAAF AuRA 2023). Cependant, la source ne précise pas comment est pris en compte le cheptel transhumant dans ces chiffres annuels.
D'après les chiffres de la chargée de mission agropastoralisme, au moins en cœur de parc, le nombre de têtes ovines serait globalement stable depuis une vingtaine d'années (Assmann, comm. pers.)

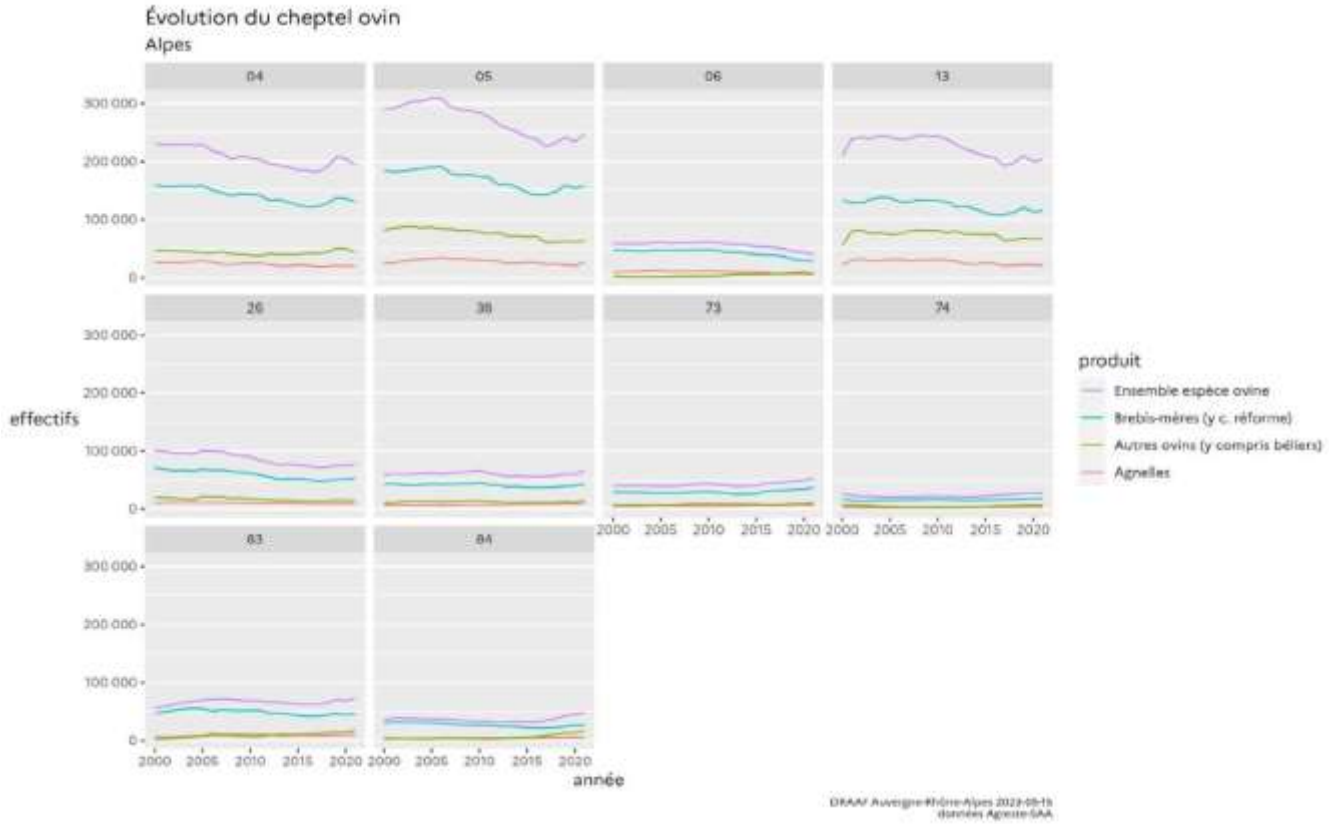


Figure 48 : Evolution du cheptel ovin dans les départements alpins

4.6.2. Les constats d'attaques dans le Mercantour

Pour caler ces chiffres à la période d'étude, seuls les constats d'attaques ayant eu lieu entre 2014 et août 2023, et localisés dans les territoires de loups sont pris en compte, soit un total de 2860 constats sur les 10 dernières années. Globalement, la figure 49 montre que le nombre de constats est relativement stable depuis 2014 avec une moyenne de 286 constats par an, malgré une période entre 2017 et 2019 où le nombre d'attaques a été plus élevé. 90 % des constats sont réalisés en période estivale entre mai et octobre et ils sont d'autant plus nombreux entre juillet et octobre (Figure 50).

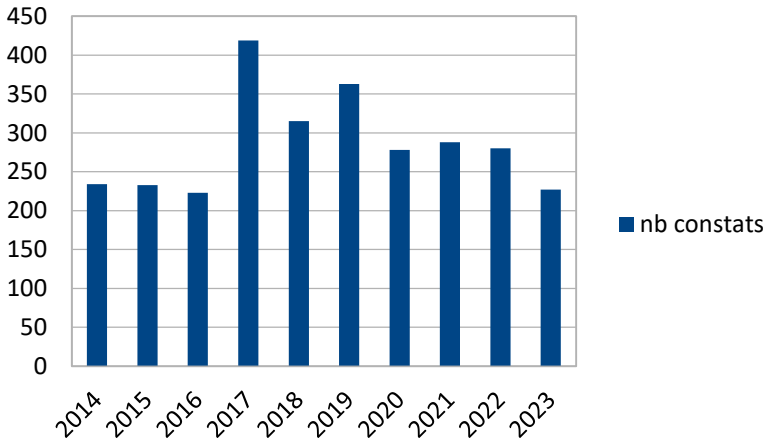


Figure 49 : Evolution du nombre de constats dans les territoires 2023 du Mercantour des Alpes-Maritimes

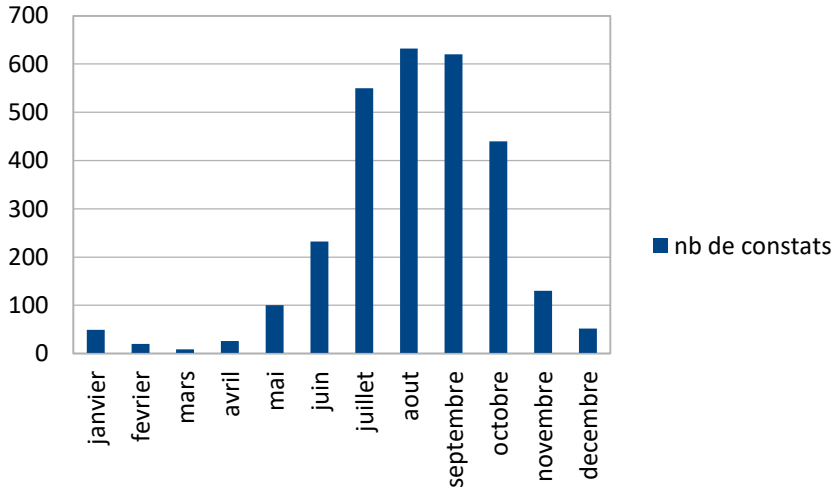


Figure 50 : Répartition mensuelle des constats réalisés entre 2014 et 2023

La figure 51 montre également une hétérogénéité spatiale du nombre de constats réalisés, avec certaines estives très fortement attaquées et d'autres relativement épargnées. Les foyers d'attaques connus du Mercantour sont contenus dans les territoires de meutes avec la présence d'un foyer à l'extrême est du territoire de Saint-Dalmas, 3 foyers dans le seul territoire d'Auron, un foyer assez large en Moyenne Tinée (qui s'est atténué ces dernières années), un à deux foyers sur le territoire de la Madone de Fenestre. Les attaques dans la vallée de la Roya sont réparties de façon un peu plus homogène sur le territoire, les troupeaux se déplaçant des quartiers d'altitude à ceux situés en bas des vallées sans jamais quitter la vallée.

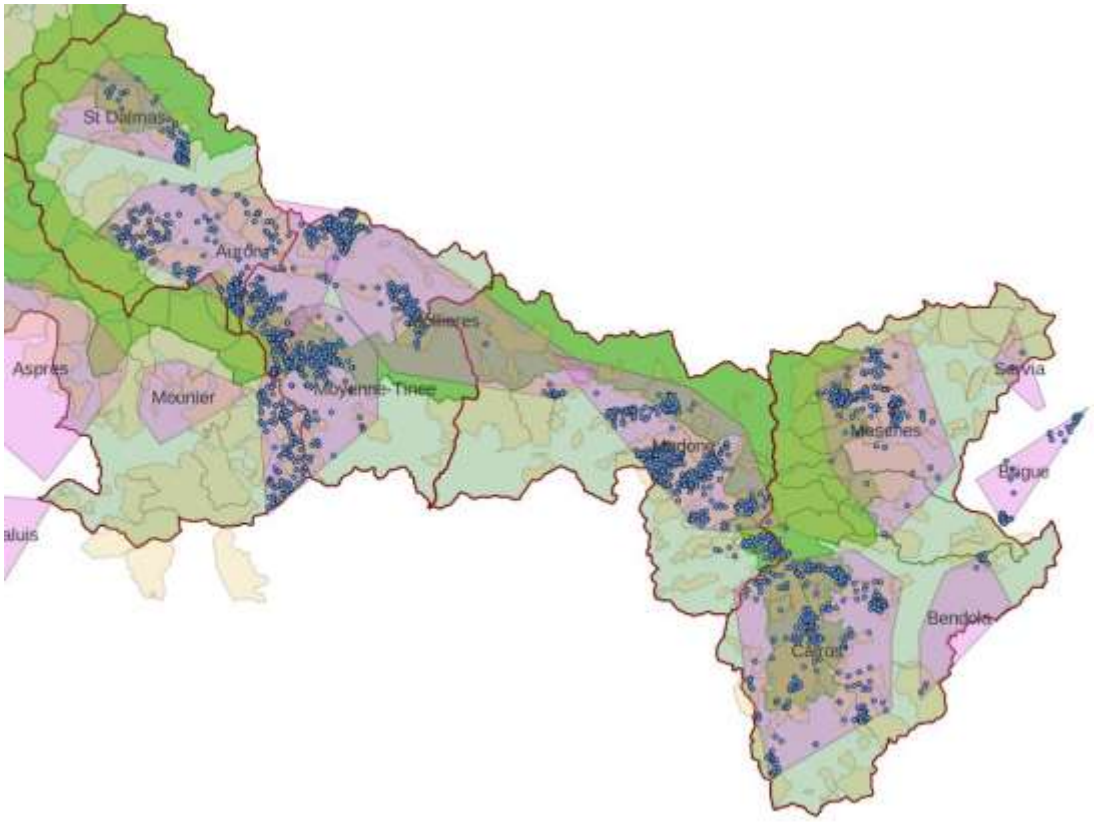


Figure 51 : Localisation des constats d'attaques d'animaux domestiques entre 2014 et 2023 dans les territoires de loups déterminés en 2024 (points bleus). La délimitation des estives est présentée en orange pâle.

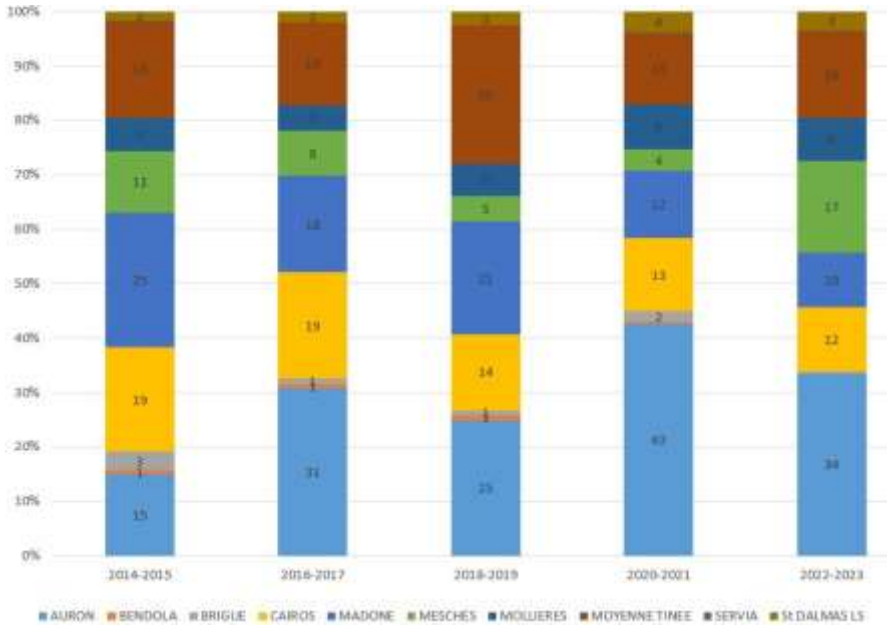


Figure 52 : Evolution du nombre de constats d'attaques dans les territoires sur la période 2014-2023

La figure 52 montre que tous les territoires ne suivent pas forcément une même tendance et que la légère hausse du nombre de constats entre 2017 et 2019 est issue d'une augmentation localisée des attaques sur quelques estives présentes dans les territoires de Auron, et de Moyenne Tinée et de la Madone. Au final **ces trois territoires**

totalisent une large proportion des attaques du Mercantour puisqu'ils **concentrent à eux seuls les principaux foyers de prédation connus** sur le Parc national du Mercantour.
Les moutons forment donc une ressources alimentaire très localisée dans l'espace et dans le temps (notamment dans les vallées sans transhumance) dont les loups occupant le même territoire vont bénéficier. Avec un gradient d'occupation altitudinal plus ou moins marqué selon les espèces considérées, les autres ongulés sauvages sont présents toute l'année et répartis de façon un peu plus homogène sur le territoire.

DISCUSSION

La technique du métabarcoding est particulièrement prometteuse. Elle permet un gain de temps considérable et permet d'identifier toutes les proies potentielles contenues dans un échantillon, qu'elles soient communes ou occasionnelles. L'identification des proies peut cependant être affectée par la qualité de l'ADN, confirmée par la proportion plus élevée de taxons indéterminés dans les échantillons collectés en été, lorsque les conditions climatiques favorisent la dégradation de l'ADN. Néanmoins, au moins une espèce proie a été identifiée au niveau du genre ou de l'espèce dans 96 % des échantillons.
Le métabarcoding peut également rencontrer ses limites quand il est nécessaire de distinguer les espèces sauvages de leurs congénères domestiquées. Pour les espèces qui nous concernent, ce problème vient d'être résolu pour le mouton et le mouflon. Par ailleurs, des espèces consommées très occasionnellement ont été détectées, comme les marmottes, les lièvres et les tétras. Cependant, le régime alimentaire du loup est constitué principalement d'ongulés, les petites proies étant consommées de façon fortuite ou occasionnelle. L'interprétation quantitative est trop longue à ce stade pour être exploitée, nécessiterait des connaissances sur la digestibilité des proies et une meilleure compréhension du comportement de chasse du prédateur. Malgré ces imperfections, en cours de résolution, la technique reste infaillible pour déterminer le spectre alimentaire des loups.

Cette étude a permis de mettre en évidence des changements dans le régime alimentaire des territoires de loups présents dans le Mercantour au cours des 15 dernières années. Ces changements peuvent être mis en relation avec des changements côté prédateur et côté proies entre les deux périodes d'étude.

Alors que la catégorie « **espèces domestiques** » occupait la première place en Vésubie-Roya, la deuxième place en Vésubie-Tinée et la troisième place en Haute et Moyenne Tinée en 2011, la consommation de cette catégorie de proies a **fortement diminué par rapport aux espèces sauvages** sur la deuxième période d'étude. Même dans les zones où les animaux domestiques sont présents toute l'année, de l'ouest de la Vésubie à l'est de la Roya, la consommation de proies domestiques reste relativement faible. Cependant, le secteur Vésubie-Roya se démarque toujours des autres avec une consommation de proies domestiques importantes en été. La quasi disparition des proies domestiques en Haute Tinée et Vésubie Tinée peut s'expliquer par l'**évolution des pratiques de l'élevage caprins**. Sur la période 1997-2007, sur ces deux secteurs, les chèvres étaient les proies domestiques les plus prédatées, loin devant les moutons, particulièrement en Haute-Tinée. A cette époque, leurs troupeaux étaient plus nombreux et les chèvres errantes relativement fréquentes (Orméa, comm. Pers.) De nos jours, les quelques éleveurs caprins producteurs de fromage ont tendance à vivre dans les basses vallées, tandis que ceux d'altitude ramènent leurs animaux dans la bergerie tous les soirs pour la traite, et sont donc moins exposés au risque de prédation. De plus, les quelques chèvres qui agrémentent désormais les troupeaux ovins bénéficient des mesures de protection de ces derniers. Enfin, la réglementation appliquée notamment dans la zone cœur du parc national incite les éleveurs à limiter la présence et le nombre de chèvres dans les zones où les bouquetins sont présents, afin d'éviter tout risque d'hybridation et de transmission de maladies. Ces facteurs ont clairement contribué à diminuer leur présence et leur effectif, et donc leur disponibilité, dans les zones où elles étaient autrefois bien présentes, réduisant ainsi la proportion d'animaux domestiques dans le régime alimentaire des loups sur ce secteur. En Moyenne Tinée, la baisse significative de la consommation des ovins pourrait être

liée à la forte disponibilité en cerf associé à une baisse de la prédation des animaux domestiques sur les anciens foyers d'attaques qui ont adapté leurs pratiques ces dernières années. Les bovins dont la consommation était anecdotique pendant la première période d'étude apparaissent plus régulièrement sur la seconde période bien que toujours en relativement faible proportion, c'est le cas notamment en Roya et vers la Madone. Ces secteurs sont aussi ceux où se concentrent les élevages bovins, en particulier au Nord et à l'Est de la Roya (vachers italiens). Notons que les résultats reflètent la consommation et non la prédation directe, il n'est donc pas exclus qu'une partie de ces proies peut être charognée.

La baisse générale de la consommation des ovins entre les deux périodes d'études peut s'expliquer par plusieurs facteurs concomitants : 1/ le biais d'échantillonnage en faveur de la période hivernale qui conduit à un régime alimentaire plutôt représentatif de cette saison, 2/ une généralisation des mesures de protection des troupeaux par l'ensemble des éleveurs du Parc du Mercantour par rapport à la première période d'étude. Les éleveurs sont désormais équipés de deux, voire plus souvent des trois, mesures de protection existantes : clôtures électrifiées, gardiennage renforcé et chiens de protection du bétail dont l'efficacité est démontrée (Borelli & Landry 2021), généralisation qui a conduit à 3/ un changement du mode de prédation des loups (voir infra) 4/ un changement de pratiques de certains éleveurs de la Vésubie Roya qui mettent désormais une partie de leur animaux en garde hors territoire Mercantour en période hivernale (Barreteau, comm pers.), 4/ une présence localisée dans le temps et l'espace des moutons, 5/ une augmentation des effectifs d'ongulés sauvages (succès des opérations de réintroduction et de renforcement) présents partout toute l'année.

Depuis le milieu des années 2010 dans le département, les loups ont tendance à attaquer les troupeaux domestiques de jour (Fressard, 2021) et de façon plutôt chirurgicale avec quelques bêtes prélevées, à la traîne ou isolées, description confortée par une baisse du nombre moyen de victimes par attaque (Canut, 2022). Cette possible modification du comportement de prédation laisse entendre une efficacité des moyens de protection, notamment des parcs de nuit électrifiés où les attaques sont désormais rares. En journée, la protection des troupeaux repose principalement sur les chiens de protection. Le gardiennage vient renforcer cette mesure mais son efficacité est plus difficile à évaluer et peut fluctuer d'un alpage à l'autre pour diverses raisons. Les chiens en revanche peuvent se montrer très dissuasifs. Malgré tout ils ne peuvent surveiller aussi facilement l'ensemble du troupeau étalé en journée que la nuit lorsque les bêtes sont regroupées en parc. Leur présence est plus rare autour des bovins. La protection des bovins par les CPT n'est pas encore une pratique répandue car plus difficile à mettre en place. Par ailleurs, contrairement aux ovins, si les bovins ne sont pas destinés à la production laitière, les troupeaux sont généralement laissés en liberté avec une surveillance occasionnelle et irrégulière. Les bovins sont donc plus exposés au risque de prédation que les ovins, qui sont remis en bergerie aux périodes les plus froides de l'année, ou lorsqu'il faut les nourrir au foin. La part des éleveurs bovins du Mercantour n'ayant pas fondamentalement augmenté entre les deux périodes, les raisons tiennent probablement davantage au manque de mesures de prévention efficaces pour cette espèce. Par ailleurs, la part des bovins dans l'alimentation est maximale là où l'espèce est la plus disponible.

Les proies sauvages constituent désormais la majorité du régime alimentaire du loup. Les espèces présentes il y a 10 ans sont les mêmes, mais les effectifs de leur population ont augmenté (cerf, chevreuil, sanglier, bouquetin) ou se sont stabilisés (chamois) depuis l'étude précédente. Seul le mouflon fait exception. Le cerf occupe désormais une place majeure dans le régime alimentaire des loups, aux côtés du chamois. Le cerf est la proie la plus fréquemment consommée dans la zone d'étude, tandis qu'à l'échelle des territoires, il occupe la première place dans 5 des 11 périmètres étudiés. Sa réintroduction puis le renforcement de l'espèce par la Fédération Départementale des Chasseurs ont participé à relancer sa dynamique passant de 300 individus en 1993 à 2 200 individus en 2022. Depuis 2017, la population semble relativement stable ou en légère augmentation selon les vallées (Ormea, com. Pers.). Les vallées de présence plus ancienne de l'espèce (Tinée et Haut Var) voient les effectifs se stabiliser au contraire des vallées de la Vésubie, Roya et Bévéra où l'espèce est encore en nette progression numérique et spatiale (Canut, com pers.). **Le chamois arrive en deuxième position**

après le cerf, et tous deux représentent les deux espèces d'ongulés sauvages les plus consommées dans 8 des 11 territoires étudiés. Cependant, dans les territoires où le chamois a pu être suivi sur les 10 années, l'espèce tend à occuper une place de moins en moins importante de 2014 à 2020 avec parfois un report sur les cervidés voire le sanglier. Dans les 3 autres territoires, le duo de tête est constitué du chevreuil et du sanglier. **Les suidés ont fait une entrée importante dans la composition du régime alimentaire des loups.** Auparavant anecdotique, cette espèce occupe désormais une place de plus en plus importante parmi les espèces proies consommées, notamment en 2022-2023, et dès 2020-2021 dans plusieurs territoires de Roya. **Le chevreuil, consommé dans tous les territoires, est le plus souvent en 3ème position.** Enfin, concernant les deux autres ongulés que sont le bouquetin et le mouflon, le **bouquetin serait toujours consommé de façon anecdotique** (si les bouquetins de l'étude de 2011 sont transposés au chevreuil). Bien que leur population ait doublée sur ce laps de temps, cette espèce parfaitement adaptée aux milieux rocheux y trouve refuge notamment dans ses zones d'hivernage d'altitude (parfois du côté italien) et la rend de fait inaccessible au loup. Chez le **mouflon**, espèce introduite au milieu du XXe siècle, la population de la Vésubie a diminué de 80 % et est donc devenue **plus localisée et moins disponible**, à l'exception du secteur de Saint-Dalmas-le-Selvage, où la population est désormais stable.
Cette augmentation des effectifs d'ongulés sauvages se traduit par une disponibilité accrue sur l'ensemble du territoire et quelque que soit la saison (à l'exception peut-être du bouquetin). De plus, ces ongulés, tout au moins les cervidés et le sanglier, vont avoir tendance à occuper des zones moins enneigées pour faciliter leur déplacement mais vont en contrepartie augmenter leur probabilité de croiser le prédateur qui lui aussi va privilégier des zones de moyennes et basse altitudes pour se déplacer.

Du côté du prédateur, alors que la zone d'étude comptait quatre à cinq territoires de taille très variable en 2011 (30 à 245 km²), on compte, entre 2017 et 2023, 10 territoires préférentiellement occupés par les loups sur le même site d'étude (Laudic & Berzins 2024). L'espace occupé par les loups s'est ainsi élargi et densifié au cours des 15 dernières années. En revanche, avec une taille moyenne de 4 à 5 loups par meute, estimée par filiation (Laudic & Berzins 2024), le nombre moyen d'individus est le même qu'en 2011 (Fluhr 2011).

Avec l'augmentation du nombre de territoires on pourrait s'attendre à une augmentation proportionnelle du nombre de victimes parmi les animaux domestiques, mais ce n'est pas le cas, puisqu'avec près de 3 fois plus de territoires, on constate une baisse de la proportion de proies domestiques. **Les résultats suggèrent que les loups préfèrent se nourrir de proies sauvages que de proies domestiques lorsque les deux sont disponibles.** Cette tendance est conforme aux conclusions de l'étude sur l'utilisation de l'espace par les loups dans la vallée de la Roya, qui a montré que la présence de proies sauvages avait une influence significative sur la répartition spatio-temporelle des loups sur leur territoire alors que la présence d'animaux domestiques ne semblait pas influencer leur répartition (Laudic 2023). **Le recours généralisé aux mesures de protection depuis 10 ans, la mise en garde d'une partie du cheptel par certains éleveurs de la Vésubie-Roya qui limite la durée d'exposition à la prédation ainsi que l'augmentation progressive des proies sauvages, dont les effectifs ont été en constante augmentation depuis la fin de la première période d'étude pourraient expliquer ces observations.**

En conclusion, toutes espèces proies confondues et au vu des modifications qui ont eu lieu entre les deux périodes d'études, **le régime alimentaire du loup reflète à nouveau (Fluhr 2011) la disponibilité dans le temps et l'espace des proies sur le territoire qu'il occupe, ainsi que la capacité du prédateur à les chasser et la capacité des proies à les éviter, à s'enfuir et, pour les animaux domestiques, à en être protégés.** Comme décrit ailleurs, en condition optimale, le loup privilégiera des ongulés de grande taille par rapport aux proies plus petites (lièvres, marmottes…), ces dernières étant consommées très occasionnellement et ce quel que soit la taille des meutes.

La poursuite du travail sur les territoires non étudiés (Haut-Var et Cians, Verdon et Ubaye) viendrait utilement compléter nos connaissances du régime alimentaire du loup du parc. Un meilleur équilibre entre les échantillons collectés en hiver et en été pourrait également affiner cette étude. Cependant, détecter des fèces de loup en été est particulièrement difficile, la crotte se confondant avec le substrat et l'ADN se dégradant plus rapidement. Faire

appel à un chien créancé sur les fèces de loup pourrait pallier à cette difficulté et compléter idéalement notre jeu de données.
Par ailleurs, l'étude portant sur l'actualisation des territoires de loups du Mercantour a montré une instabilité temporelle des meutes qui se recomposent et se succèdent au fil des années au sein des territoires définis. Au gré des dispersions, des naissances et de la disparition, d'origine anthropique ou naturelle, d'un des membres du couple reproducteur, les individus qui constituent la meute changent régulièrement. Cela pourrait-il avoir des répercussions sur les proies consommées ? Que se passe-t-il au sein des meutes quand un des parents (ou les 2) vient à disparaître ? Comment sont gérées ces phases transitoires par les membres de la meute ? S'attaquent-ils à des proies plus faciles à chasser ? A l'inverse des meutes stables dans le temps, avec une expérience et une cohésion comme celle de Moyenne Tinée va-t-elle plutôt compter sur l'effet de groupe pour attaquer préférentiellement des proies de grande taille comme le cerf ? Une forte variabilité annuelle du régime alimentaire dans certains territoires est-elle en lien avec la recomposition des meutes qui les composent ou bien seule la disponibilité des proies prime sur les choix alimentaires des loups ? Encore beaucoup de questions sans réponse qui mériteraient d'être abordées.

BIBLIOGRAPHIE

Borelli J-L & Landry J-M. Le loup dans le système pastoral – Rapport Canovis IPRA-FJML 2013-2018. 194pp

Canut, M. 2022. Bilan des constats de dommage sur les troupeaux domestiques pour l'année 2022 sur le territoire du Parc national du Mercantour. 10pp.

Fluhr, J. 2011. Analyse spatio-temporelle du régime alimentaire du loup (*Canis lupus*) dans les Alpes françaises. 20 pp.

Fressard, J. 2021. Déprédation lupine diurne. DDTM06. 48Pp

Laudic, L. 2023. Utilisation saisonnière de l'espace par le Loup gris via une approche par pièges-photographiques. Parc du Mercantour. 34 pp

Laudic, L. 2024. Actualisation des territoires de meutes dans le Parc national du Mercantour. XXpp.

Lutanie, P. 2024. The metabarcoding method to study wolf (*Canis lupus)* diet variation. Office Français de la Biodiversité. 32pp.

PNM, 2015. Comptage chamois 2015, site de référence du Bégo – Capelet.

Poulle ML, Carles L and Lequette, B. 1997. Significance of ungulates in the diet of recently settled wolves in the Mercantour mountains (Southeastern France). Rev. Ecol. (Terre Vie), Vol 52 p 357-368.

Annexe 1

Combinaison en présence					Occurrence	
Bovidae	Chamois	Mouton	Mouflon	Autres Bovidae (Capra, Bos)	Nb occurence	%
1	**1**	0	0	0	172	67.5
1	**1**	0	0	1	7	
1	**1**	1	0	0	12	4.5
1	**1**	0	1	0	13	4.9
1	0	**1**	0	0	31	11.7
1	0	0	**1**	0	26	9.8
1	0	0	0	**1**	1	0.3
1	0	0	0	0	3	1.1
					265	100%

	Occurrence total	%	Occurence associé à Bovidae
Chamois	254	75.14%	76.9 %
Mouton	44	13%	11.7 %
Mouflon	40	11.8%	9.8 %
Somme	338		