

Changements temporels du régime alimentaire du loup *Canis lupus* dans le parc national de Wigry (nord-est de la Pologne)








Ethology Ecology & Evolution, 2021
<https://doi.org/10.1080/03949370.2021.1907787>



Taylor & Francis
Taylor & Francis Group



Temporal changes in the wolf *Canis lupus* diet in Wigry National Park (northeast Poland)

ROBERT W. MYŚLAJEK ^{1,*}, MACIEJ ROMAŃSKI², IGA KWIATKOWSKA ¹,
KINGA M. STĘPNIAK ¹, MICHAŁ FIGURA ³, AGNIESZKA NOWAK-BRZEZIŃSKA ⁴,
TOM A. DISERENS ^{5,6} and SABINA NOWAK ³

¹Department of Ecology, Institute of Functional Biology and Ecology, Faculty of Biology, University of Warsaw, Biological and Chemical Research Centre, Żwirki i Wigury 101, Warszawa 02-089, Poland

²Wigry National Park, Krzywe 82, Suwałki 16-402, Poland

³Association for Nature "Wolf", Cynkowa 4, Twardorzeczka 34-324, Poland

⁴Institute of Computer Science, Faculty of Science and Technology, University of Silesia, Bankowa 12, Katowice 40-007, Poland

⁵Mammal Research Institute Polish Academy of Sciences, Stoczek 1, Białowieża 17-230, Poland

⁶Faculty of Biology, University of Warsaw, Miecznikowa 1, Warsaw 02-089, Poland

Résumé

Des études antérieures ont indiqué que la consommation de castors *Castor* ssp. par les loups *Canis lupus* varie selon les saisons et est influencée par les précipitations affectant les niveaux d'eau. Par conséquent, pour déterminer si ces carnivores s'attaquent plus souvent aux castors pendant les saisons et les années plus sèches, nous avons évalué le régime alimentaire des loups dans le parc national de Wigry (NE de la Pologne) en analysant 303 crottes collectées de 2017 à 2019. Les proies les plus importantes des loups dans cette région étaient le sanglier *Sus scrofa* (25,2% de la biomasse consommée), le castor eurasiatique *Castor fiber* (24,4%) et le chevreuil *Capreolus capreolus* (24,2%). L'étendue de la niche des prédateurs était plus large au printemps-été ($B = 2,24$) qu'en automne-hiver ($B = 1,32$), principalement en raison de la consommation plus élevée de castors (37,3% au printemps-été et 10,7% en automne-hiver). Les loups ont consommé plus de castors (40,9%) et avaient la plus grande largeur de niche ($B = 1,99$) en 2019, lorsque les précipitations annuelles étaient les plus faibles. Notre étude fournit des preuves supplémentaires que les loups s'attaquent aux castors plus souvent pendant les saisons sans glace et les années plus sèches.

INTRODUCTION

La mise en place de législations de conservation nationales (Niedzialkowski & Putkowska-Smoter 2020) et internationales (Trouwborst 2015) a permis le rétablissement des populations de loups *Canis lupus* à travers l'Europe (Chapron et al. 2014). La directive Habitats de l'Union Européenne

classe le loup parmi les espèces prioritaires (Trouwborst 2014) ; par conséquent, de nombreuses zones spéciales de conservation ont été établies dans le cadre du réseau Natura 2000 pour protéger ses habitats (Diserens et al. 2017). Pour planifier efficacement des actions de gestion permettant d'atteindre et de maintenir un état de conservation favorable du loup au sein des sites Natura 2000, il est essentiel de reconnaître les exigences écologiques de l'espèce, les habitudes alimentaires figurant parmi les plus critiques (Meriggi & Lovari 1996).

Dans le monde entier, le régime alimentaire des loups gris est dominé par les ongulés sauvages de grande et moyenne taille (Newsome et al. 2016), mais dans certaines régions, d'autres sources de nourriture sont tout aussi importantes, au moins de manière saisonnière, par exemple les castors (Gable et al. 2018*b*), les poissons (Darimont et al. 2003), les animaux marins (Watts & Newsome 2017) ou même les baies (Homkes et al. 2020). En Europe de l'Est, le castor eurasiens *Castor fiber* est une proie supplémentaire essentielle pour les loups (Andersone & Ozoliņš 2004 ; Žunna et al. 2009 ; Špinkytė-Bačkaitienė & Pételis 2012 ; Sidorovich et al. 2017). Les castors sont plus vulnérables à la prédation pendant les saisons sans glace (Gable et al. 2018*b*), notamment pendant les sécheresses estivales qui font baisser le niveau d'eau des réservoirs et des cours d'eau (Sidorovich et al. 2017). Les adultes et les petits consomment des quantités différentes de castors (Sidorovich et al. 2017 ; Mysłajek et al. 2019*b*), ce qui peut suggérer que les loups fournissent délibérément cette proie à leur progéniture en été. L'abondance des castors pourrait donc affecter la survie des louveteaux, en particulier lorsque l'abondance des ongulés est faible (Benson et al. 2013).

Nous avons utilisé des données sur le régime alimentaire des loups recueillies pendant trois années consécutives (2017-2019) dans le parc national de Wigry, dans le nord-est de la Pologne, pour déterminer si ces carnivores modifient leurs habitudes alimentaires pendant les années et les saisons plus sèches. Nous avons émis l'hypothèse que la biomasse de castors dans le régime alimentaire des loups est plus élevée pendant les saisons et les années où les précipitations sont plus faibles.

MÉTHODES

Zone d'étude

Le parc national de Wigry (150,8 km²) (ci-après PNW) est situé dans le nord-est de la Pologne. Le PNW a été créé en 1989 et, en 2002, la zone a été ajoutée à la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale. Depuis 2004, elle est également protégée au sein du réseau Natura 2000, en tant que zone spéciale de conservation « Ostoja Wigierska » (PLH200004) (directive Européenne sur les habitats), et zone de protection spéciale « Puszcza Augustowska » (PLB200002) (directive Européenne sur les oiseaux). Le PNW est principalement couvert de forêts (63%), mais avec une part notable d'eau (19%) et d'habitats non forestiers (18%). Les forêts locales sont dominées (80%) par le pin sylvestre *Pinus silvestris*. Le climat de la région a un caractère continental, avec une température annuelle moyenne de 6,3°C. Au cours de notre étude, les précipitations, mesurées à l'aide d'un pluviomètre à la station intégrée de surveillance de l'environnement « Wigry » à Sobolewo, ont été presque deux fois plus élevées en 2017 (721 mm, moyenne mensuelle 60,1, SE = 9,0) qu'en 2018 (464 mm, moyenne mensuelle 38,7, SE = 7,9) et 2019 (total 444 mm, moyenne mensuelle 37,0, SE = 5,2). Le PNW est habité en permanence par des loups (Romański et al. 2018) et visité occasionnellement par le lynx eurasiens *Lynx lynx* (Romański & Mysłajek 2018). La zone possède une riche communauté de proies potentielles du loup, notamment le cerf rouge *Cervus elaphus*, le chevreuil *Capreolus capreolus*, l'élan *Alces alces*, le sanglier *Sus scrofa* (Borowik et al. 2013) et le castor d'Eurasie.

Évaluation du régime alimentaire

Pour évaluer la composition globale du régime alimentaire des loups, nous avons combiné les données précédemment publiées provenant d'une analyse des excréments de loups obtenus en 2017 ($n = 149$) (Mysłajek et al. 2018) et 2018 ($n = 41$) (Mysłajek et al. 2019*a*, mis à jour), avec les résultats d'une nouvelle analyse des excréments de loups collectés en 2019 ($n = 113$). Nous avons pris des crottes entières, les avons mises dans des enveloppes en papier et les avons séchées pendant 5 jours à 70°C dans un séchoir de laboratoire. Pour confirmer que nous avons collecté des fèces de loups, nous avons prélevé des échantillons génétiques sur 82 crottes fraîches et analysé un fragment de la région de contrôle de l'ADNmt et 13 loci microsatellites autosomiques polymorphes (voir Szewczyk et al. 2019 pour les détails de l'analyse ADN). Les analyses d'ADN ont indiqué que toutes les crottes collectées appartenaient à des loups. Nous avons lavé les crottes trempées à travers un tamis à maille de 0,5 mm et séché le matériel obtenu. Ensuite, nous avons identifié les espèces de proies sur la base des poils et des fragments d'os, de dents et de sabots (Mysłajek et al. 2019*b*). Nous avons exprimé la composition de la nourriture comme (i) le pourcentage d'occurrence, c'est-à-dire le pourcentage de crottes contenant une espèce de proie par rapport au nombre total de crottes, et (ii) le pourcentage de biomasse d'un élément alimentaire particulier par rapport à la biomasse totale consommée par les loups. Nous avons calculé la biomasse des éléments alimentaires en multipliant le poids des restes de proies dans les excréments par les coefficients de digestibilité : ongulés (118), mammifères de taille moyenne dont les castors (50), petits rongeurs et insectivores (23), et matière végétale (4) (Jędrzejewska & Jędrzejewski 1998).

Analyses statistiques...

RÉSULTATS

Les loups du PNW s'attaquent à un large éventail d'espèces sauvages et domestiques (Tableau 1). Les plus importantes étaient le chevreuil, le sanglier et le castor, chacune constituant plus de 20% de la biomasse consommée (Tableau 1). Les plus grands ongulés sauvages, à savoir le cerf rouge et l'élan, ont été beaucoup moins consommés (14,1% et 0,3% de la biomasse consommée, respectivement), tout comme le lièvre d'Europe et le blaireau européen (Tableau 1). Les animaux domestiques (chèvres, bovins, porcs et chiens) étaient rarement consommés, et représentaient <5% de la biomasse consommée. De plus, les restes de certains animaux domestiques ont probablement été consommés par les loups sous forme de charognes, par exemple les porcs domestiques, qui sont gardés dans des étables, auxquelles les carnivores n'ont pas accès.

Globalement, l'étendue de la niche des loups dans le PNW a atteint $B = 1,83$, mais elle était beaucoup plus large au printemps-été qu'en automne-hiver ($B = 2,24$ et $B = 1,32$, respectivement). Au printemps-été, les loups ont consommé moins d'ongulés sauvages, mais 3 fois plus d'animaux domestiques et de mammifères sauvages de taille moyenne (notamment des castors), qu'en automne-hiver (Tableau 1). L'indice de Pianka ($\alpha = 0,862$) indiquait des différences saisonnières modérées dans le régime alimentaire des loups.

La largeur de niche des loups était plus étroite en 2017 ($B = 1,67$) et 2018 ($B = 1,23$) qu'en 2019 ($B = 1,99$). La différence était la plus notable dans le pourcentage de la biomasse des ongulés sauvages (75,4%, 89,6% et 57,3%, respectivement) et des mammifères de taille moyenne (15%, 10,3% et 41,7%, respectivement) consommés par les loups (Tableau 2). L'indice de Pianka a indiqué de grandes différences dans le régime alimentaire des loups entre 2017 et 2019 ($\alpha = 0,903$) ainsi

qu'entre 2018 et 2019 ($\alpha = 0,870$), tandis que la différence entre 2017 et 2018 était négligeable ($\alpha = 0,989$). Nous avons constaté qu'en 2019, les loups ont mangé une biomasse de mammifères sauvages de taille moyenne significativement plus importante qu'en 2017, mais cette différence était exclusivement causée par une plus grande consommation de castors.

Tableau 1. Composition du régime alimentaire des loups du parc national de Wigry. %O : pourcentage d'occurrence dans les excréments, %B : pourcentage de la biomasse totale consommée. (+) Contribution au régime alimentaire < 0,05%. Données combinées de 2017 (Myslajek et al. 2018), de 2018 (Myslajek et al. 2019a, mis à jour), et de 2019 (cette étude)

Food item	Spring-summer		Autumn-winter		Total	
	%O	%B	%O	%B	%O	%B
Red deer <i>Cervus elaphus</i>	13.8	12.3	13.3	16.0	13.5	14.1
Roe deer <i>Capreolus capreolus</i>	7.6	10.9	41.1	38.2	25.1	24.2
Moose <i>Alces alces</i>	–	–	1.3	0.6	0.7	0.3
Unidentified cervids	9.0	4.6	8.2	5.5	8.6	5.0
Wild boar <i>Sus scrofa</i>	36.6	24.6	26.6	25.9	31.4	25.2
Wild ungulates total	58.6	52.4	86.1	86.2	72.9	68.8
Domestic goat <i>Capra aegagrus hircus</i>	0.7	0.4	–	–	0.3	0.2
Cattle <i>Bos taurus</i>	1.4	3.8	–	–	0.7	2.0
Domestic pig <i>Sus scrofa domestica</i>	–	–	1.3	1.8	0.7	0.9
Domestic dog <i>Canis lupus familiaris</i>	6.2	2.6	0.6	0.2	3.3	1.4
Domestic animals total	8.3	6.8	1.9	2.0	5.0	4.5
European hare <i>Lepus europaeus</i>	5.5	3.3	3.2	1.0	4.3	2.1
European badger <i>Meles meles</i>	0.7	0.2	–	–	0.3	0.1
Eurasian beaver <i>Castor fiber</i>	34.5	37.3	12.0	10.7	22.8	24.4
Wild medium-sized mammals	40.7	40.8	15.2	11.7	27.4	26.6
Small rodents	2.1	+	3.2	0.1	2.6	+
Birds Aves	0.7	+	0.6	+	0.7	+
Plant material	15.9	+	7.0	+	11.2	+
Artificial material (plastic, etc.)	1.4	–	0.6	–	1.0	–

DISCUSSION

Nous sommes conscients que la taille de l'échantillon pour 2018 était petite et qu'elle n'a peut-être pas révélé entièrement les restes des principales proies (Trites & Joy 2005). C'est très probablement la raison pour laquelle, malgré les faibles précipitations annuelles, nous avons constaté que les loups consommaient relativement peu de castors et avaient par conséquent une respiration de niche étroite cette année-là. Par conséquent, si nos analyses pour les saisons, et les années 2017 et 2019 restent valables, la comparaison annuelle des données de 2018 avec les autres années doit être traitée avec prudence. Néanmoins, cette étude a fourni des preuves supplémentaires que les loups s'attaquent plus souvent aux castors au printemps-été et peuvent exploiter cette espèce de manière plus intensive les années où les précipitations sont plus faibles. La part la plus élevée du castor dans le régime alimentaire des loups s'est produite au cours de la deuxième année de faibles précipitations, ce qui peut suggérer que des années successives de sécheresse ont un effet cumulatif

sur la vulnérabilité de cette proie à la prédation. Ces observations sont cohérentes avec les données précédentes sur la prédation des loups sur le castor eurasiens (Sidorovich et al. 2017) et le castor américain *C. canadensis* (Latham et al. 2013 ; Gable et al. 2018b).

Les loups chassent les castors de manière opportuniste en les rencontrant accidentellement dans leurs territoires ou de manière délibérée en attendant près des endroits fréquemment utilisés par les castors (Gable et al. 2016, 2018a ; Gable & Windels 2018). Leur succès de chasse augmente avec des distances plus grandes entre le rivage et le lieu où un castor a été repéré, car cela réduit les chances de fuite de la proie. Par conséquent, en période de précipitations limitées, lorsque le niveau d'eau des réservoirs et des cours d'eau est sensiblement plus bas, les loups disposent de meilleures conditions pour poursuivre ces animaux semi-aquatiques.

Nous concluons que les gestionnaires des zones protégées dans lesquelles le loup est une espèce prioritaire, comme les zones spéciales de conservation du réseau Natura 2000 de l'UE, devraient, lorsqu'ils évaluent l'influence de la prédation dans les **systèmes multi-proies**, tenir compte de la façon dont les conditions environnementales variables peuvent affecter la disponibilité des proies. Ceci est particulièrement important à une époque où le changement climatique entraîne de profondes modifications des interactions biotiques, notamment de la dynamique proie-prédateur (Wilmers et al. 2007 ; Albouy et al. 2014).

Tableau 2. Évolution annuelle du régime alimentaire des loups dans le parc national de Wigry, 2017-2019. %O : pourcentage d'occurrence dans les excréments, %B : pourcentage de la biomasse totale consommée. (+) Contribution au régime alimentaire < 0,05%. Données de 2017 d'après Mysłajek et al. (2018), pour 2018 d'après Mysłajek et al. (2019a, mise à jour), et pour 2019 cette étude

Food item	2017		2018		2019	
	%O	%B	%O	%B	%O	%B
Red deer <i>Cervus elaphus</i>	18.1	18.7	22.0	34.2	4.4	4.8
Roe deer <i>Capreolus capreolus</i>	36.9	39.6	12.2	7.9	14.2	13.9
Moose <i>Alces alces</i>	1.3	0.7	–	–	–	–
Unidentified cervids	10.7	8.1	9.8	5.5	5.3	2.0
Wild boar <i>Sus scrofa</i>	13.4	8.3	65.9	42.1	42.5	36.6
Wild ungulates total	76.5	75.4	92.7	89.6	61.1	57.3
Domestic goat <i>Capra aegagrus hircus</i>	0.7	0.5	–	–	–	–
Cattle <i>Bos taurus</i>	1.3	4.6	–	–	–	–
Domestic pig <i>Sus scrofa domesticus</i>	1.3	2.0	–	–	–	–
Domestic dog <i>Canis lupus familiaris</i>	4.7	2.3	–	–	2.7	1.0
Domestic animals total	8.1	9.5	–	–	2.7	1.0
European hare <i>Lepus europaeus</i>	6.0	4.1	–	–	3.5	0.8
European badger <i>Meles meles</i>	–	–	2.4	2.2	–	–
Eurasian beaver <i>Castor fiber</i>	14.8	10.9	7.3	8.1	38.9	40.9
Wild medium-sized mammals	20.8	15.0	9.7	10.3	42.4	41.7
Small rodents	4.7	0.1	–	–	0.9	+
Birds Aves	0.7	+	–	–	0.9	+
Plant material	4.7	+	19.5	0.1	16.8	+
Artificial material (plastic, etc.)	0.7	0.0	2.4	–	0.9	0.0