



Parc national
des Ecrins



Des nouvelles de la marmotte des Alpes



INTRODUCTION

Le **mémo scientifique du Parc national des Écrins** a pour objectif de diffuser les dernières connaissances sur la faune et la flore de son territoire.

Cette première collection met à jour les informations sur plusieurs **espèces emblématiques du Parc**, devenues symboles de la faune alpine et jouant un rôle essentiel dans la sensibilisation du public à la protection de l'environnement.

Comment vont ces populations aujourd'hui ? Sont-elles impactées par le réchauffement climatique ? Basé sur les données les plus récentes, ce livret apporte des **réponses actualisées**.

Outre la mise à jour des connaissances, ce livret rappelle les **éléments de langage communs** à utiliser pour communiquer à propos de chaque espèce. L'objectif est d'harmoniser les discours afin d'assurer une meilleure transmission des connaissances.

SOMMAIRE

Fiche d'identité

La marmotte en chiffres.....	02
Cycle de vie et organisation sociale.....	04

Tendances

Analyse des données du Parc.....	06
Plus largement.....	08

Infos intéressantes

Mécanismes de survie hivernale.....	10
Cohabitation avec l'homme.....	12
Diversité génétique.....	14

Et le changement climatique ?.....16

Glossaire.....18

*Les termes suivis d'un signe * sont définis dans le glossaire.*

Bibliographie.....19

Les nombres entre crochets [] renvoient aux articles.



La marmotte en chiffres

Hibernation

200 jours [2, 8]

Octobre à mars [1, 2, 7, 8]

Nom latin : *Marmota marmota*

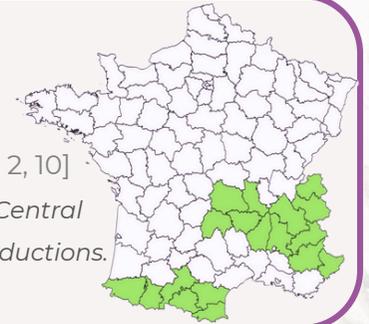
Régime alimentaire : herbivore et insectivore [9]

Milieu : prairies et pelouses d'altitude [1, 3]

Distribution : Alpes, Massif Central et Pyrénées [1, 2, 10]

Remarque : les populations présentes dans le Massif Central et les Pyrénées sont issues de programmes de réintroductions.

Statut : chassable [1]



Caractéristiques

Longueur : 45 à 68 cm [2, 8, 9]

Poids : 2 à 6 kg [8]

Longévité moyenne : 7 ans [8, 9]

Reproduction

Maturité sexuelle à 2 ans [6, 9]

30 jours de gestation [9]

1 à 7 jeunes par portée [2, 8, 9]

Jeunes altriciaux* [9]

40 jours de lactation [9]

Principaux prédateurs

Renard roux (*Vulpes vulpes*) [15]

Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) [15]

Au sein du Parc

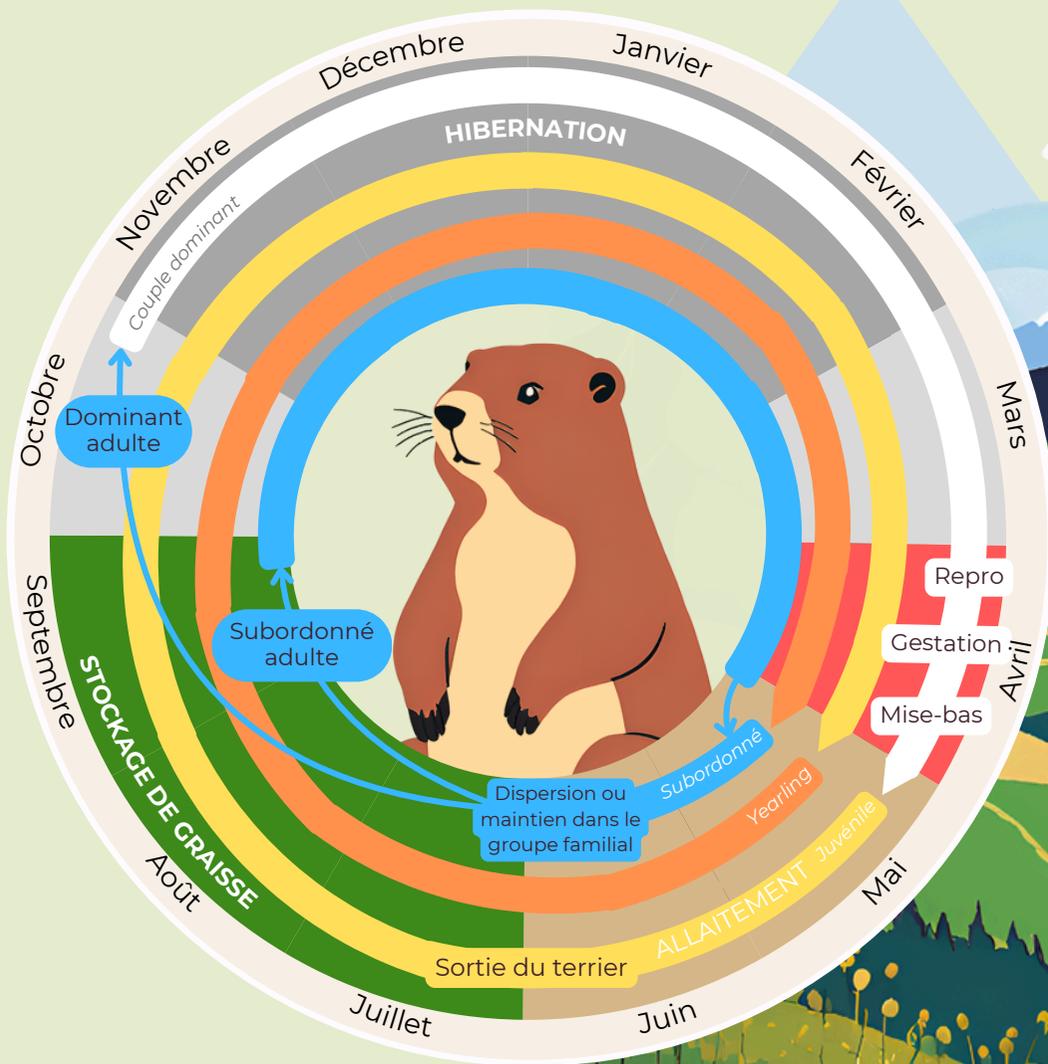
Entre 1976 et 2025, la marmotte a été observée dans 44 des 54 communes du Parc, entre **1000 et 3000 m d'altitude** [14].

Le genre Marmota

14 espèces dans le monde :

6 sur le continent nord-américain et 8 sur le continent eurasiatique [18].

La marmotte Cycle de vie



- Couple dominant
- Juvénile (moins d'un an)
- Yearling (entre 1 et 2 ans)
- 2 ans et plus

Organisation sociale

Chez la marmotte, espèce à sociabilité élevée, la structure sociale repose sur des groupes familiaux de **2 à 20 individus**, comprenant le couple dominant*, les juvéniles*, les yearlings* et les subordonnés adultes* [9, 2, 13].

Les marmottes pratiquent la **reproduction coopérative**. Les **auxiliaires***, ou "helpers", sont des **subordonnés adultes mâles** qui jouent un rôle essentiel dans le groupe familial. Ils participent à la thermorégulation sociale* durant l'hibernation*, émettent des alarmes anti-prédateurs, pratiquent des combats ludiques avec les jeunes et contribuent à l'entretien du terrier [9].

Dans leur troisième année, les individus peuvent devenir dominant ou subordonné au sein de leur groupe natal, ou disperser. Les adultes qui **dispersent** vont chercher à prendre la position de dominant sur un autre territoire afin d'accéder au statut de reproducteur [9].

Le premier hiver des marmottes juvéniles et la dispersion des adultes représentent deux périodes critiques du cycle de vie, pendant lesquelles le taux de mortalité est élevé.

"Quand et où observer la marmotte ?"

D'avril à septembre, dans les prairies et pelouses entre 1000 et 3000 mètres d'altitude, du lever au coucher du soleil.

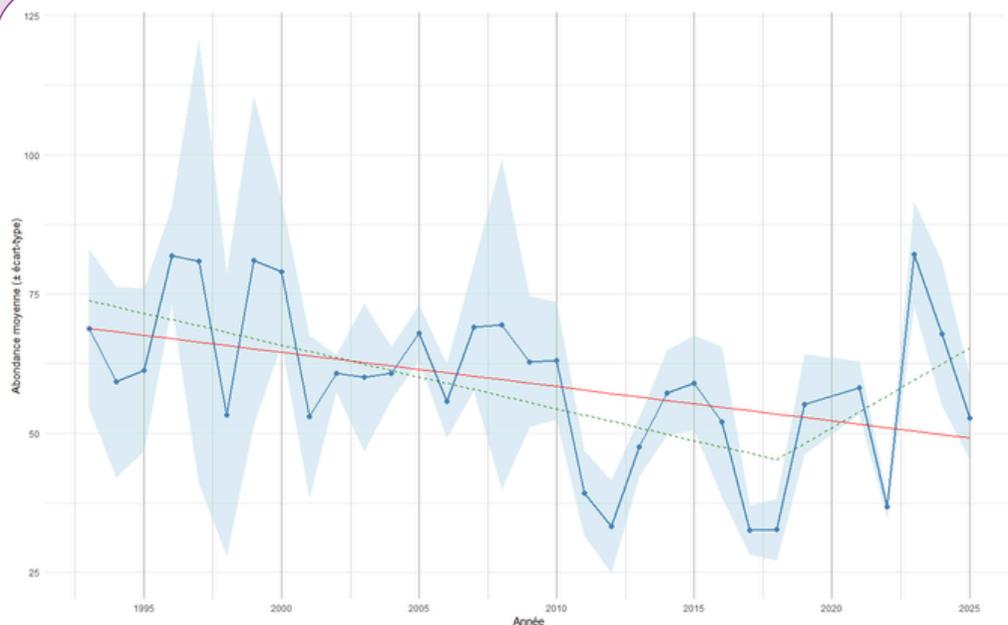
Remarque : en été, pendant les heures les plus chaudes, les marmottes rentrent dans leur terrier, où la température est plus fraîche.

Tendances Analyse des données du Parc

Zoom sur le suivi de la population de Prapic (commune d'Orcières, plateau de Charnière, 1620m d'altitude)

Introduction

Les prairies de fauche du plateau de Charnière abritent depuis plusieurs décennies une population de **marmottes devenue emblématique du Parc**. Cette colonie est suivie depuis 46 ans. En 1977, la hausse des effectifs a conduit au lancement des premières campagnes de piégeages, à la demande des agriculteurs et en vue de l'exportation et de la réintroduction de marmottes sur d'autres territoires. Entre 1977 et 1990, cinq campagnes de captures auront lieu et 193 marmottes seront réintroduites dans les massifs du Vercors et de la Chartreuse, ainsi que dans les départements de la Haute-Savoie, de l'Isère et des Hautes-Alpes. De 1992 à 1998, le Parc collabore avec le laboratoire de Socio-écologie et d'Eco-éthologie de l'université Claude Bernard, Lyon 1 afin d'étudier la dynamique de cette population. Sur la base de ces travaux, un **protocole de comptage visuel est mis en place en 1993**, sur les 43 ha du plateau [17].



Évolution du nombre moyen de marmottes de 1993 à 2025 sur le site de Prapic

Question d'un visiteur

"Pourquoi voit-on de moins en moins de marmottes au sein du Parc ?"



Plateau de Charnière

Résultats

L'analyse des données issues du protocole de dénombrement indique une **baisse statistiquement significative des effectifs** d'environ 30 % entre 1993 et 2025 (courbe **rouge**), soit une diminution moyenne de 1 % par an. Une rupture de la tendance semble toutefois apparaître entre 2017 et 2018 (courbe **verte** en pointillés). Ce changement reste à confirmer statistiquement dans les prochaines années. Malgré les efforts investis dans ce suivi à long terme, **il n'a pas été possible d'établir avec certitude les causes du déclin observé au sein de la population de Prapic**. Les analyses statistiques n'ont révélé aucune corrélation significative avec la hauteur de neige sur le site, ni avec d'éventuels cycles naturels dans la dynamique des populations. À ce jour, aucune preuve ne permet de démontrer la présence d'une maladie ou d'une pression de prédation au sein de la population.

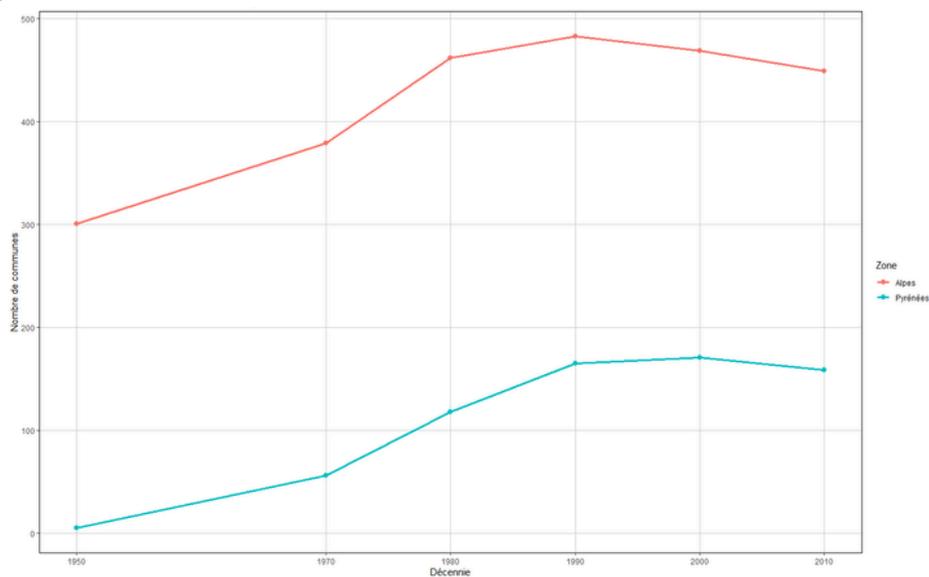
Conclusion

La population de Prapic étant la seule suivie au sein du Parc, et se trouvant dans un contexte géographique particulier (plateau, prairies de fauche, terres profondes, zone cœur du Parc et fréquentation touristique importante), **il n'est à ce jour pas possible d'apporter une réponse au sentiment de diminution des observations** de marmottes rapporté par les visiteurs, ni de généraliser ces résultats à l'échelle du Parc. Cependant, un **aperçu à plus grande échelle est disponible page suivante**, ainsi que des informations sur l'impact du changement climatique (cf. pages 16 et 17).

Tendances Plus largement

Aire de répartition de la marmotte

L'étude de la répartition communale de la petite faune de montagne, réalisée par l'Observatoire des Galliformes de Montagnes (OGM) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) depuis 1950 met en évidence une dynamique différente dans les massifs des Alpes et des Pyrénées. Les données sont étudiées par décennies. Dans le massif des **Alpes**, une phase d'expansion est observée entre 1950 et 1999 avec un nombre de communes occupées par la marmotte passant de 301 à 483. La tendance s'inverse légèrement entre 2000 et la dernière décennie, avec une diminution à 447 communes. Dans le massif des **Pyrénées**, la réintroduction d'individus dans les années 50 permet une phase d'expansion de 1950 à 2009 en passant de 5 à 171 communes. Comme dans les Alpes, l'aire de répartition de la marmotte se réduit de 2010 à 2019 en redescendant à 150 communes. **Si l'on considère les deux dernières décennies, l'aire de répartition de la marmotte a diminué, avec une baisse du nombre de communes à présence régulière de la marmotte de 5 % dans les Alpes et de 12 % dans les Pyrénées** [19].



Évolution de la répartition communale de la marmotte dans les Alpes et les Pyrénées de 1950 à 2010

Question d'un visiteur

"Pourquoi voit-on de moins en moins de marmottes au sein du Parc ?"

Densités en marmottes par hectare

La densité est une unité de mesure couramment utilisée en écologie pour **quantifier le nombre d'individus d'une espèce par unité de surface**. Elle permet de comparer les populations entre les différents territoires et de suivre leur évolution dans le temps. Dans le cas de la marmotte alpine, plusieurs études ont été réalisées dans les Alpes italiennes et françaises afin d'estimer la densité de certaines populations. Ces estimations varient fortement en fonction du territoire et des méthodes de suivi et d'analyse utilisées. Certaines reposent sur des comptages visuels, d'autres sur la méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR), tandis que d'autres intègrent des variables supplémentaires comme la probabilité de détection dans le calcul. **Une harmonisation des protocoles de suivi et des méthodes d'analyse serait nécessaire pour permettre une comparaison fiable des données entre les sites.**

Néanmoins, voici quelques estimations disponibles :

- Parc National du Grand Paradis (Italie) : 0,36 marmotte/ha [20]
- Parc Naturel Adamello Brenta (Italie) : 0,39 marmotte/ha [21]
- Réserve Naturelle de la Grande Sassièrè : 1,60 marmottes/ha [22]
- Parc national de la Vanoise :
 - Secteur de Bessans : 1,19 marmottes/ha [22]
 - Secteur des Menuires : 0,49 marmotte/ha [22]
- Parc national des Écrins :
 - **Secteur de Prapic : 1,44 marmottes/ha**

Conclusion

Il n'existe à ce jour aucune étude ayant démontré de tendance claire d'évolution des effectifs de marmottes des Alpes. Toutefois, l'aire de répartition de cette espèce semble s'être légèrement réduite dans le massif alpin depuis les années 1990. Il est possible que le sentiment de diminution des observations de marmottes exprimé par les visiteurs soit davantage lié à des modifications du comportement de l'espèce, en lien avec le changement climatique (cf. pages 16 et 17).



Infos intéressantes

Mécanismes de survie hivernale

Organisation temporelle et spatiale

Face aux conditions extrêmes de l'hiver en montagne, la marmotte a développé la stratégie de l'**hibernation**. D'octobre à mars, soit environ pendant 200 jours, les membres d'une même famille se regroupent dans un terrier commun appelé l'**hibernaculum**. Celui-ci est préparé en amont et isolé thermiquement : il est rempli de paille et son entrée est bouchée avec un mélange de terre, de graviers et de déjections [8, 18].

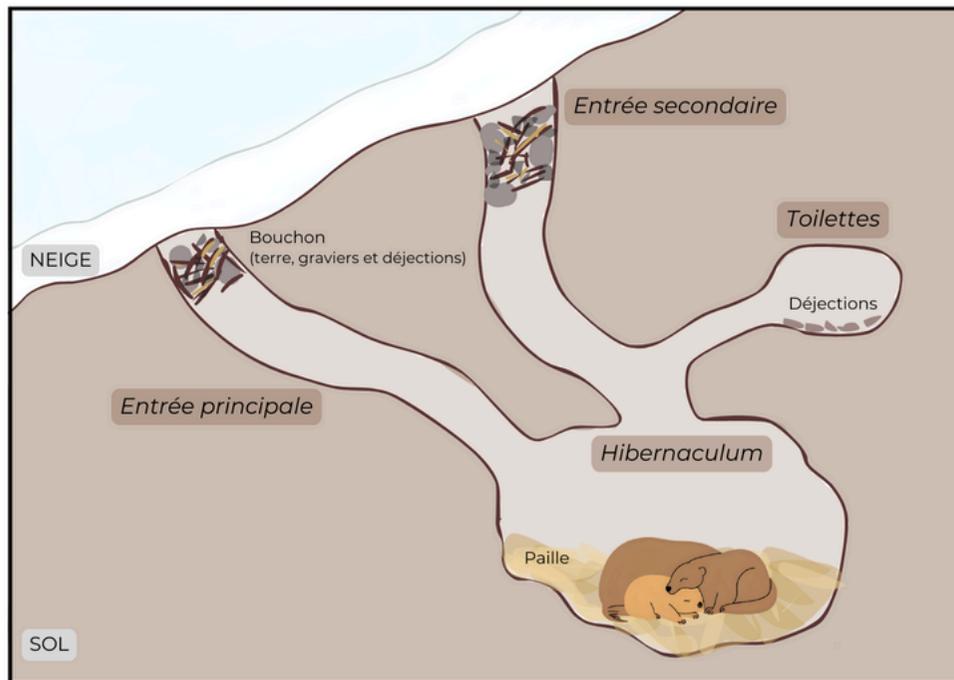


Schéma simplifié du terrier de la marmotte pendant l'hiver

Mécanismes physiologiques

Afin de survivre à cette longue période, les marmottes stockent de la graisse dans leur tissu adipeux. Au début de l'hibernation, ces réserves représentent 1/3 de leur masse corporelle. L'hibernation est marquée par des **phases de torpeur et des phases d'euthermie**. Pendant les phases de torpeur, le métabolisme se ralentit fortement : la température corporelle chute jusqu'à 5°C (contre 38°C en période active) et le rythme cardiaque descend à 30 battements par minute (contre 190 hors hibernation). Les phases d'euthermie correspondent à des périodes de réveils à intervalles plus ou moins régulières allant de 24 à 50 heures. Ces réveils correspondent à moins de 10 % de la période d'hibernation mais représentent 85 % des dépenses énergétiques [8, 18].

Mécanismes sociaux

La **thermorégulation sociale** joue un rôle essentiel dans la survie collective des marmottes pendant l'hibernation. Elle permet de réduire les pertes de chaleur : plus le nombre de marmottes au sein de l'hibernaculum est élevé, mieux la température ambiante se maintient, réduisant ainsi les coûts énergétiques, la perte de masse corporelle et améliorant la survie des individus [18]. Ce mécanisme profite particulièrement aux jeunes marmottes, dont les réserves de graisse et la masse corporelle sont plus faibles (inertie thermique réduite). Les **auxiliaires*** participent activement à réchauffer le terrier lors des phases d'euthermie en se réveillant plus tôt, au profit de tout le groupe. Leur présence a ainsi été corrélée à une meilleure survie des petits [18].

Infos intéressantes

Cohabitation avec l'homme

Loisirs de nature et chasse

Le comportement des marmottes alpines est influencé par les activités humaines. Plusieurs études ont montré que **les marmottes modulent leur comportement en fonction de la fréquentation des sites et du type de dérangement**. Deux études menées dans les Alpes suisses et françaises ont montré que les marmottes des zones très fréquentées par les randonneurs montrent moins de réactions de fuite et une fréquence de cris d'alarme plus faible que celles des zones reculées. La distance de fuite est également plus courte chez les marmottes vivant à proximité des sentiers, en particulier lorsque les promeneurs restent sur le chemin [23, 24]. Ce phénomène s'explique en partie par une accoutumance progressive et une mémorisation d'une saison à l'autre, même après l'hibernation. Ainsi, l'homme n'est pas systématiquement perçu comme un prédateur et les marmottes ne donnent généralement pas l'alerte sonore face à des humains. Une étude sur la marmotte de Mongolie a montré que malgré leur chasse fréquente, elles ne se mettent pas en position d'alerte face aux hommes [23]. Dans l'Upper East River Valley (États-Unis), les marmottes à ventre jaune ont montré une tolérance croissante aux activités humaines, notamment aux véhicules motorisés et aux piétons, sans impact notable sur leur prise de masse estivale, un facteur clé de leur survie hivernale. Le vélo semble toutefois provoquer des réactions plus aléatoires, nécessitant des études complémentaires [25]. Chez la marmotte dorée du Karakoram au Pakistan, la distance de fuite augmente en réponse aux chiens domestiques et à la proximité des routes. Dans cette région, les marmottes sont souvent dérangées par des chiens ou chassées, ce qui modifie davantage leur comportement [26].



Activités pastorales

Une étude menée sur la marmotte de l'Himalaya au Népal a révélé que dans les zones où l'activité pastorale est intense, **le rythme d'activité des marmottes est décalé et leur vigilance est accrue**. En effet, bien que le temps total consacré à la recherche de nourriture ne soit pas affecté, celle-ci est réalisée à des moments où les activités pastorales sont moins fortes [27]. Une deuxième étude menée dans le Parc national du Mercantour a mis en évidence un **impact faible des chiens de troupeaux (chiens de protection et chiens de conduite) sur les marmottes**. Le suivi de huit zones pastorales et de 48 chiens a révélé que les interactions directes, telles que les poursuites, représentent 0,5 % du temps total passé par les chiens en estive. Parmi ces interactions, 88 % sont dirigées vers les marmottes. Les interactions observées avec les marmottes durent en moyenne 1 min 17 et s'étendent sur environ 52 mètres. L'instinct de chasse des chiens peut les pousser à engager, seuls ou en groupe, des comportements de prédation envers les marmottes. Les chiens de protection semblent plus enclins à adopter ces comportements que les chiens de conduite. Au total, sur 76 jours d'observation (soit 1370 heures), 97 % des tentatives n'ont pas abouti mais 3 marmottes ont tout de même été tuées [29].

Conclusion

En résumé, les marmottes présentent une remarquable **plasticité comportementale face aux perturbations anthropiques et ne semblent pas considérer l'homme comme un prédateur**. Leur méthode d'ajustement dépend du type, de la fréquence et de l'intensité de l'activité humaine, mais également du contexte local (pression de chasse, fréquentation touristique, présence de chiens...). Poursuivre ce type d'étude dans d'autres secteurs alpins permettrait de mieux cerner les effets des activités humaines sur cette espèce.

Remarque : pour préserver la tranquillité et la bonne santé des marmottes, il est recommandé de rester sur les sentiers et de ne pas les nourrir.

Infos intéressantes **Diversité génétique**

Introduction

D'après une étude de Gossmann et al. en 2019, la marmotte des Alpes possède un **niveau de variation génétique parmi les plus faibles de tous les mammifères**. Malgré son abondance et sa bonne adaptation à son milieu, son taux d'hétérozygotie* est mesuré à 12 % par kilobase sur l'ensemble de son génome. Un taux plus bas que celui du Lynx ibérique (19 % par kilobase) qui a pourtant frôlé l'extinction récemment. En comparaison et d'après cette même étude, l'homme a un taux d'hétérozygotie de 74 % par kilobase [3].

Comment expliquer cette faible diversité génétique ?

Les archives fossiles indiquent que les **événements climatiques survenus à la fin du Pléistocène**, il y a environ 26 000 ans, ont réduit drastiquement les effectifs et la répartition démographique de la marmotte. Ces événements climatiques correspondent au Dernier Maximum Glaciaire, une période de refroidissement intense. L'espèce a dû s'adapter à la modification de son environnement, passant des steppes aux prairies d'altitude. Sa faible diversité génétique n'est pas liée à la consanguinité mais à un goulot d'étranglement génétique ancien [3].

Évolution de la diversité génétique de l'espèce

Malgré l'ancienneté du goulot d'étranglement et la grande taille de la population actuelle, la diversité génétique de l'espèce ne s'est pas rétablie. En effet, son **mode de vie particulier**, caractérisé par une grande taille adulte, une dispersion tardive des adultes et un investissement important dans un petit nombre de descendants, **limite le brassage génétique**. Néanmoins, ces adaptations physiologiques et comportementales constituent sa stratégie d'adaptation au climat froid [3].

Conclusion

La marmotte illustre la capacité d'une espèce à survivre et à prospérer avec une diversité génétique réduite. Pourtant, cette diversité est un indicateur clé de la capacité d'adaptation d'une espèce face à des changements. Ainsi, la faible diversité génétique observée chez la marmotte pourrait faire d'elle une espèce **potentiellement moins résiliente face aux événements climatiques** [3].

Et le changement climatique ?

HIVER ❄️

Les hivers avec une **couche de neige plus mince** qu'auparavant réduisent l'effet d'isolation thermique de la neige. En conséquence, la température au sein de l'**hibernaculum*** est plus basse pendant l'hibernation, augmentant les coûts énergétiques liés à la thermorégulation. Ce changement des conditions hivernales a été directement corrélé avec une **diminution de la taille des portées de marmottes au fil des années** [4], et indirectement associé avec une **diminution de la reproduction hors-couple*** [7]. Il est possible que la réduction de la taille de la portée entraîne, deux ans plus tard, une diminution du nombre d'auxiliaires* au sein du groupe familial, limitant à la fois les opportunités de reproduction hors-couple avec la femelle dominante et l'aide à la thermorégulation sociale* des jeunes pendant l'hibernation. Le groupe familial pourrait alors se retrouver piégé dans un cercle vicieux, où la survie des jeunes serait compromise [4, 5, 7, 9].

PRINTEMPS 🌱

L'arrivée précoce du printemps pourrait permettre à la marmotte de **sortir plus tôt d'hibernation afin de commencer la recherche de ressources alimentaires et de partenaires sexuels** [7]. Cette sortie anticipée pourrait également limiter la perte de poids liée à l'hibernation, comparativement à un hiver plus long [4]. Ceci étant, les études menées dans le massif des Alpes montrent des résultats surprenants et parfois contradictoires quant à l'impact d'une fonte des neiges anticipée sur les sociétés de marmottes. Cela suggère que les effets des modifications climatiques sur cette espèce engendrent des réponses complexes et encore mal comprises. Néanmoins, à cette période de l'année, la qualité et la densité de la végétation ont été positivement corrélées à la taille des portées [4], soulignant l'importance d'une bonne synchronisation entre le cycle de vie des animaux de montagne et la phénologie des espèces végétales dont ils se nourrissent [12].

ÉTÉ ☀️

En été, **l'élévation des températures** entraîne un vieillissement précoce de la végétation [12] et réduit la fenêtre temporelle durant laquelle les marmottes peuvent se nourrir efficacement [11]. Ne possédant pas de glandes sudoripares, les marmottes ont recours à la thermorégulation comportementale pour faire face aux fortes chaleurs. Aux heures les plus chaudes, elles se réfugient dans leurs terriers afin d'abaisser leur température corporelle. **La réduction de la fenêtre temporelle quotidienne favorable à l'alimentation, couplée à la diminution de la disponibilité et de la qualité des ressources végétales, pourrait compromettre leur capacité à stocker suffisamment de graisses pour l'hibernation** [9]. La hausse des températures estivales pourrait ainsi constituer un des facteurs environnementaux expliquant la **diminution de la masse corporelle des marmottes avant l'hibernation** [5], et entraîner une moins bonne condition physique des femelles à l'entrée en hibernation [7].

DANS LES ÉCRINS ET LA VANOISE

Les résultats des études menées dans le cadre du Projet Marmotte Alpine en Vanoise, montrent que **les sociétés de marmottes adoptent des stratégies d'organisation sociale différentes selon leurs conditions environnementales**. Au col du Galibier, on observe relativement peu de familles mais composées d'un grand nombre d'auxiliaires, peu de jeunes et un taux de survie élevé (75 %). En revanche, 600 mètres plus bas, la colonie située au col du Lautaret se compose de beaucoup de familles différentes, avec peu d'auxiliaires, un plus grand nombre de jeunes avec un taux de survie plus faible (23 %). Le suivi de ces populations dans les années à venir pourraient permettre de mieux comprendre l'impact du changement climatique sur l'organisation des sociétés de marmottes alpines. Parallèlement, **les études menées dans la réserve naturelle de la Grande Sassièr indiquent que le taux de survie est passé de 80 % en 1990 à 50 % aujourd'hui, et que la sortie du terrier a lieu, en moyenne, cinq jours plus tôt qu'en 1990** [28].

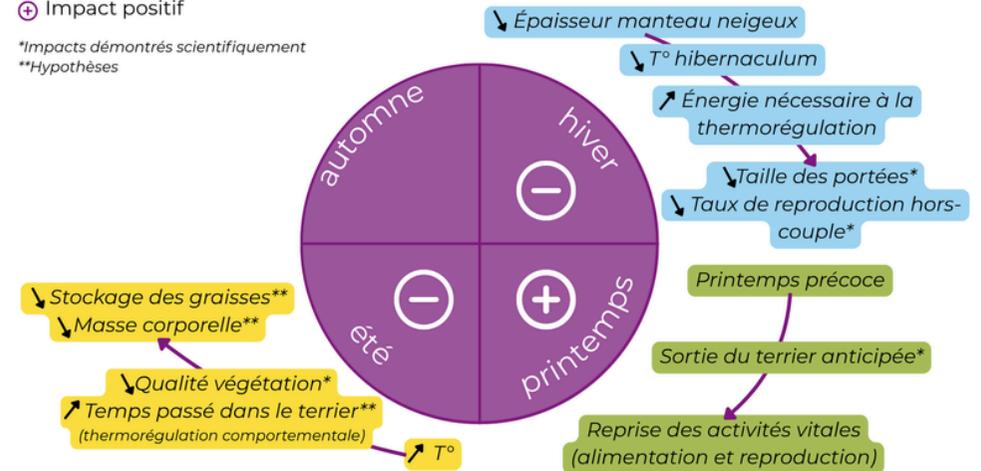
Question d'un visiteur

"Le changement climatique a-t-il un impact sur la marmotte ?"

SYNTHÈSE

- ⊖ Impact négatif
- ⊕ Impact positif

*Impacts démontrés scientifiquement
**Hypothèses



Impacts du changement climatique sur la marmotte en fonction des saisons

CONCLUSION

Les premiers résultats des études sur l'impact du changement climatique suggèrent un **effet négatif des conditions hivernales sur la marmotte des Alpes** [9]. La diminution de l'épaisseur du manteau neigeux a été associée à une réduction directe de la taille des portées et à une baisse indirecte du taux de reproduction hors-couple. La précocité du printemps semble entraîner une sortie anticipée (5 jours) des marmottes par rapport aux années précédentes, leur permettant de reprendre plus tôt leurs activités vitales [28]. Par ailleurs, la hausse des températures estivales, en dégradant la qualité de la végétation et en réduisant les périodes propices à l'alimentation (aussi bien d'un point de vue journalier qu'à l'échelle de la saison), pourrait être à l'origine de la diminution de la masse corporelle des marmottes avant l'hibernation. Enfin, **la modification du rythme de vie des marmottes lors des fortes chaleurs** (avec un repli plus fréquent dans le terrier pour réguler leur température) **pourrait en partie expliquer la baisse des observations de marmottes ressentie par les visiteurs du Parc** (cf. question abordée pages 6 à 9).



Glossaire

Auxiliaire ou « helper » : mâle âgé de deux ans ou plus, resté dans le groupe familial où il est né. Il participe à la vie du groupe en contribuant à la thermorégulation pendant l'hibernation, à l'émission des alarmes face aux prédateurs, aux jeux d'apprentissage avec les jeunes ainsi qu'à l'entretien du terrier.

Couple dominant : un mâle et une femelle occupant la position hiérarchique la plus élevée au sein du groupe familial. Ils assurent l'essentiel de la reproduction et jouent un rôle central dans la cohésion et la régulation sociale du groupe.

Hibernaculum : terrier de la marmotte.

Hibernation : période (octobre à début avril) durant laquelle la marmotte se réfugie dans son terrier et réduit ses activités pour survivre au froid et au manque de nourriture. Sa température corporelle, son rythme cardiaque et sa respiration diminuent afin de limiter la dépense d'énergie. Elle survit grâce aux réserves accumulées au printemps et en été.

Jeune altricial : se dit d'un animal qui naît dans un état immature et qui dépend entièrement des soins parentaux pour sa survie (alimentation, déplacement et thermorégulation). Chez la marmotte, les jeunes naissent nus et aveugles.

Juvenile : marmotte dans sa première année de vie.

Subordonné adulte : individu mature (2 ans et plus) qui fait partie du groupe familial mais qui ne détient pas le statut de dominant reproducteur

Taux de reproduction hors-couple : pourcentage d'accouplements ayant lieu en dehors du couple dominant pendant la période de reproduction.

Remarque : la reproduction hors-couple, généralement observée entre des mâles subordonnés et la femelle dominante, permet d'accroître la variabilité génétique de la descendance et d'augmenter les chances que certains petits héritent de caractéristiques génétiques avantageuses.

Taux d'hétérozygotie : pourcentage de gènes portant des allèles différents (hétérozygotie) au sein d'une séquence d'ADN (longueur de bases). Il s'agit d'un indicateur de diversité génétique.

Remarque : Le génome d'un individu correspond à l'ensemble de son matériel génétique, réparti sur l'ensemble de ses chromosomes. Un chromosome est une molécule d'ADN et de protéines. Il est constitué de plusieurs gènes, supports de l'information génétique. Chaque gène possède deux allèles : lorsqu'ils sont identiques, on parle d'homozygotie; lorsqu'ils sont différents, on parle d'hétérozygotie.

Thermorégulation sociale : ensemble de comportements adoptés par les membres d'un même groupe familial afin de limiter les pertes d'énergie pendant l'hibernation. Cela inclut, par exemple, le fait d'hiberner tous ensemble dans un même terrier ou les réveils précoces des auxiliaires à chaque cycle d'hibernation.

Yearling : marmotte dans sa deuxième année de vie.

Bibliographie

- [1] A la rencontre des animaux en montagne : 365 espèces dans leur milieu. Glénat, 2012 et 2023.
- [2] Revue salamandre n°282 (juin-juillet 2024) : Le clan des marmottes.
- [3] Gossmann T.I. et al., 2019. Ice-Age Climate Adaptations Trap the Alpine Marmot in a State of Low Genetic Diversity. Current Biology. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.04.020>
- [4] Tafani M. et al., 2012. Decreasing litter size of marmots over time: a life-history response to climate change? <https://projetsmarmottesalpine.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/12/tafani2012.pdf>
- [5] Rézouki C. et al., 2016. Socially mediated effects of climate change decrease survival of hibernating Alpine marmots. <https://thealpinemarmotproject.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/07/rc3a9zouki-et-al-2016-jae.pdf>
- [6] Farand E., et al., 2002. Variation in survival rates for the alpine marmot (*Marmota marmota*): effects of sex, age, year, and climatic factors. <http://thealpinemarmotproject.files.wordpress.com/2012/08/farrand2002.pdf>
- [7] Bichet C., et al., 2016. Faithful or not: direct and indirect effects of climate on extra-pair paternities in a population of Alpine marmots. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2016.2240>
- [8] Tafani M., 2013. Traits d'histoire de vie et démographie face aux changements climatiques en milieu alpin : L'exemple de la marmotte alpine (*Marmota marmota*). Thèse. https://projetsmarmottesalpine.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/07/tafani_marion_phd_2013.pdf
- [9] Rézouki C., 2019. The influence of lifestyle on demographic responses to climate change: the Alpine marmot as a case study. https://thealpinemarmotproject.files.wordpress.com/2019/01/th%C3%A8se_r%C3%A9zouki.pdf
- [10] INPN, 2025. Fiche Marmotte alpine. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/61143
- [11] Türk A., et al., 1988. Thermoregulation as a limit to habitat use in alpine marmots (*Marmota marmota*). Oecologia. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00397867>
- [12] Pettorelli N., et al., 2007. Early onset of vegetation growth vs. rapid green-up: Impacts on juvenile mountain ungulates. Ecology. https://www.researchgate.net/publication/6350318_Early_onset_of_vegetation_growth_vs_rapid_green-up_Impacts_on_juvenile_mountain_ungulates
- [13] Allainé D., 2000. Sociality, mating system and reproductive skew in marmots: evidence and hypotheses. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376635700001169>
- [14] Biodiv'Ecrins, 2025. La marmotte des Alpes <https://biodiversite.ecrins-parcnational.fr/espece/61143>
- [15] Louis S., et al., 1995. Impact de la pression anthropique sur la marmotte alpine. <https://www.cons-dev.org/marm/MARM/PUBNET/3ND-Marmot-HTML/1/Sandrine.html>
- [16] Cohas A., 2022. Hautes-Alpes : comment vont les marmottes du Galibier et du Lautaret ? Le Dauphiné Libéré. <https://www.facebook.com/ledauphinelibere/videos/614643210049009/>
- [17] Papet R., 2019. Les marmottes de Prapic : chronique de 46 ans d'histoire.
- [18] The Alpine Marmot Project, 2025. A la rencontre des marmottes - Qui et où sommes nous ?; Hibernation. <https://projetsmarmottesalpine.wordpress.com/rencontre-marmottes/>
- [19] OFB, 2024. Répartition communale de la petite faune de montagne en France : bilan de la décennie 2010-2019 et évolution depuis 1950.
- [20] Bassano B., et al., 1992. Proceedings of 1st Int. Symp. On Alpine Marmot and gen. *Marmota* (Torino, Italy).
- [21] Galluzzi M., et al., 2017. Habitat Suitability Models, for ecological study of the alpine marmot in the central Italian Alps. Ecological Informatics, 37, 10-17.
- [22] Marjorie B., et al., 2025. Estimation des densités de deux populations de marmottes Alpines en Savoie. CNRS. <https://hal.science/hal-04965563v1/file/Marmottes%20Savoie-final.pdf>
- [23] Louis S. et Le Berre M., 1995. Impact de la pression anthropique sur la marmotte alpine. <https://www.cons-dev.org/marm/MARM/PUBNET/3ND-Marmot-HTML/1/Sandrine.html>
- [24] Neuhaus P. et Mainini B., 1998. Reactions and adjustment of adult and young alpine marmots *Marmota marmota* to intense hiking activities. Wildlife Biology. <https://nsojournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2981/wlb.1998.001>
- [25] Morgan A.M., 2019. How do humans impact yellow-bellied marmots? An integrative analysis. <https://escholarship.org/uc/item/592t87k#main>
- [26] Zaman M., et al., 2019. Increased Flight Initiation Distance (FID) in Golden Marmots (*Marmota caudata aurea*) Responding to Domestic Dogs in A Landscape of Human Disturbance. <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/9/605>
- [27] Poudel B.S., et al., 2015. Pastoralist disturbance effects on Himalayan marmot foraging and vigilance activity. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11284-015-1315-x>
- [28] Parc national de la Vanoise, 2025. Le journal du Parc. Printemps-été 2025.
- [29] Lapeyronie P. et Moret A., 2003. Chiens de troupeaux dans le Parc national du Mercantour - Etude comportementale, impact sur la faune sauvage des estives. <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Chiens/Chiens%20de%20conduite/CHIENS%20DE%20TROUPEAUX%20DANS%20LE%20PARC%20NATIONAL%20DU%20MERCANTOUR.pdf>

Remerciements

Le Parc national des Écrins remercie l'ensemble des agents, partenaires et chercheurs qui ont soutenu et participé à la création de ce livret, ainsi qu'à la collecte des données utilisées dans les études.

Crédits

Coordination éditoriale

Yoann Bunz

Rédaction

Clara Magnier

Photographies

Cyril Coursier (p. 9, 12, 13 et 20), Clara Magnier (première de couverture), Rodolphe Papet (p.16 et 17)

Illustrations

John Busby (quatrième de couverture), Denis Clavreul (p.2, 3 et 7), François Desbordes (p.1 et 7), Clara Magnier (cycle de vie p.4, schéma p.10, graphiques p.6, 8 et 17)

Relecture

Hélène Belmonte, Yoann Bunz, Aurélie Cohas, Cyril Coursier, Anne-Lise Macle, Rodolphe Papet, Pierrick Navizet

Conception et réalisation graphique

Clara Magnier - www.claramagnier.com

©2025 - Parc national des Écrins



LE MÉMO SCIENTIFIQUE DU PARC

Les espèces emblématiques

©Parc national des Écrins - Août 2025

