



COLLECTION "Le Parc national du Mercantour à la portée de tous"

# La biodiversité du Mercantour

---



# Édito

## La biodiversité, ou l'expérimentation de la nature

Le propre de la biodiversité est son évolution continue. Cette brochure nous fait découvrir comment la nature a évolué en lien avec une variabilité de milieux qui donne toute sa splendeur aux crêtes et aux vallées du Parc national du Mercantour. En rencontrant une grande diversité de types et d'origines de roches, en vivant sur un gradient altitudinal quasi unique en France, qui passe du climat méditerranéen au climat alpin en l'espace de quelques kilomètres, les espèces se sont diversifiées. Au travers d'exemples aussi spectaculaires que récurrents, on s'émerveille devant les espèces dont les origines de certaines remontent à la nuit des temps et les stratégies des autres traduisent une capacité d'évolution insoupçonnée.

On découvre aussi une nature dont les dynamiques s'opèrent à deux vitesses : l'une qui s'illustre par les changements dans le cortège des espèces, l'autre, à plus long terme, qui montre comment le pas de l'évolution est guidé par les changements globaux. Ainsi, cette biodiversité incomparable en France nous fournit l'occasion de nous interroger sur l'action à mener pour préserver son potentiel d'évolution future.

A Montpellier, le 1<sup>er</sup> mars 2019



John Thompson, Président du Conseil Scientifique

Lac et zone humide de Lignin.



# Sommaire



Édito	2
Présentation	3
Mode d'emploi	3
1) La « biodiversité », qu'est-ce que c'est ?	3
2) D'où vient la biodiversité ?	4
3) Pourquoi cette biodiversité ?	6
3.1 De multiples facteurs à l'origine de la biodiversité	6
3.2 Les végétaux, de la Provence à la grandeur des Alpes	8
3.3 Un festival de biodiversité animale	14
4) Et concrètement, le Parc dans tout ça ?	22
4.1 Connaître la biodiversité pour mieux la protéger	22
4.2 La biodiversité en péril	25
4.3 Agir en faveur de la biodiversité	25
5) Et vous ?	28
Définitions	29
Contacts	30
Bibliographie	30

## Présentation

Le Parc national du Mercantour, créé en 1979, a pour mission principale de préserver les richesses de son territoire afin de les transmettre aux générations futures. Ce sont près de 80 agents qui œuvrent chaque jour pour une meilleure connaissance des patrimoines naturel, culturel et paysager, leur protection et leur transmission.

Réparti pour deux tiers sur le département des Alpes-Maritimes et un tiers sur celui des Alpes-de-Haute-Provence, ce territoire regroupe 8 vallées : la Roya, la Bévéra, la Vésubie, la Tinée, le Var, le Cians, le Verdon et l'Ubaye.

A proximité immédiate de la Côte d'Azur, le massif du Mercantour offre des parfums de Méditerranée, de Provence, d'Alpes ou d'Italie au fil de ses vallées. Des oliviers aux alpages, des forêts de mélèzes aux cimes enneigées, **le Mercantour abrite une faune, une flore et des paysages d'une richesse et d'une variété rares, y compris à l'échelle de la planète.**

**Au fil de ce dossier, nous découvrirons pourquoi la richesse biologique du Mercantour est si exceptionnelle !**

### Mode d'emploi :

Vous trouverez tous les mots marqués en bleu clair dans la partie "Définitions" à la page 29 de la brochure.



# La « biodiversité », qu'est-ce que c'est ?



*"La caractéristique la plus frappante de la Terre, c'est la vie et la caractéristique la plus frappante de la vie, c'est sa diversité"*

David Tilman, écologiste, chercheur à l'université St Paul (USA)

La biodiversité, en son sens étymologique signifie "diversité du vivant", mais que cela évoque-t-il vraiment ?

Il s'agit de l'ensemble des êtres vivants, à toutes les échelles, de la baleine aux micro-algues, ainsi que leurs **interactions**, à la fois entre eux et avec leurs milieux de vie. La biodiversité est un terme très large qui peut être expliqué à trois grands niveaux :

1) **La diversité génétique** : au sein de chaque **espèce**, chaque individu se distingue d'un autre par son patrimoine génétique.

2) **La diversité spécifique** : chaque espèce se distingue d'une autre par des caractéristiques qui lui sont propres. On considère deux espèces comme différentes quand les individus contemporains de celles-ci, dans des conditions naturelles, ne peuvent engendrer de descendants fertiles. On estime aujourd'hui la diversité spécifique mondiale à près de 9 millions d'espèces.

3) **La diversité écosystémique** : c'est la diversité des communautés formées au sein d'un milieu, d'un écosystème, ainsi que l'ensemble des relations tissées entre les espèces.



Au mois d'août, la grande astrance (*Astrantia major*).

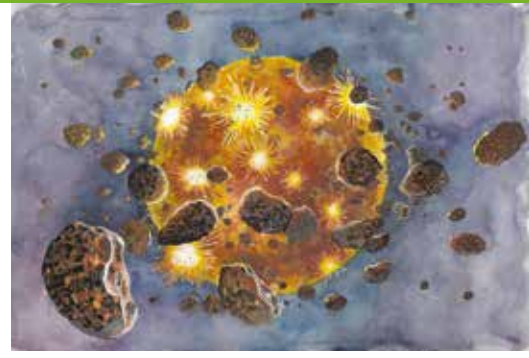
**La biodiversité est semblable à un tissu vivant qui anime et recouvre notre planète et dont nous faisons partie !**



## D'où vient la biodiversité ?

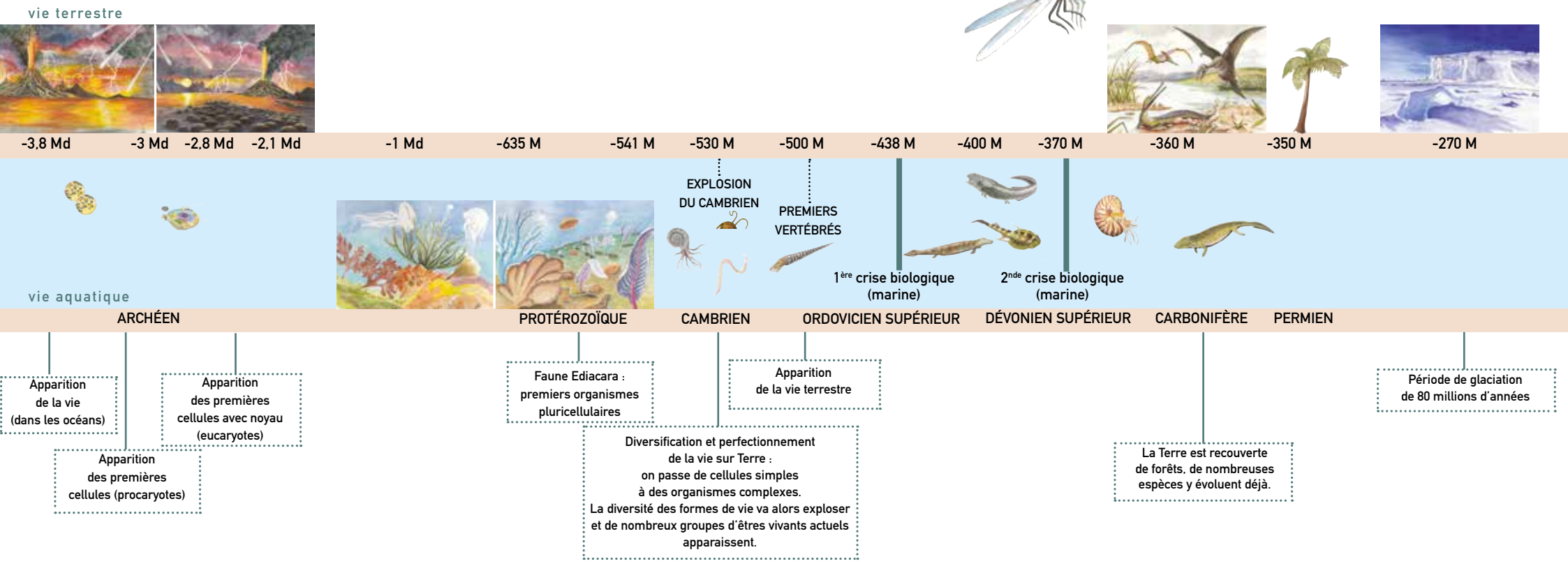
### Au tout début

La diversité d'espèces présentes sur Terre est le fruit d'une très longue évolution. La vie est apparue sur Terre il y a environ 3,8 milliards d'années dans les océans. Depuis lors, ces formes de vie n'ont cessé d'évoluer pour s'adapter aux changements environnementaux, menant à la naissance de nombreuses espèces.



Md : Milliard d'années  
M : Million d'années

### Histoire de la vie au cours des temps géologiques



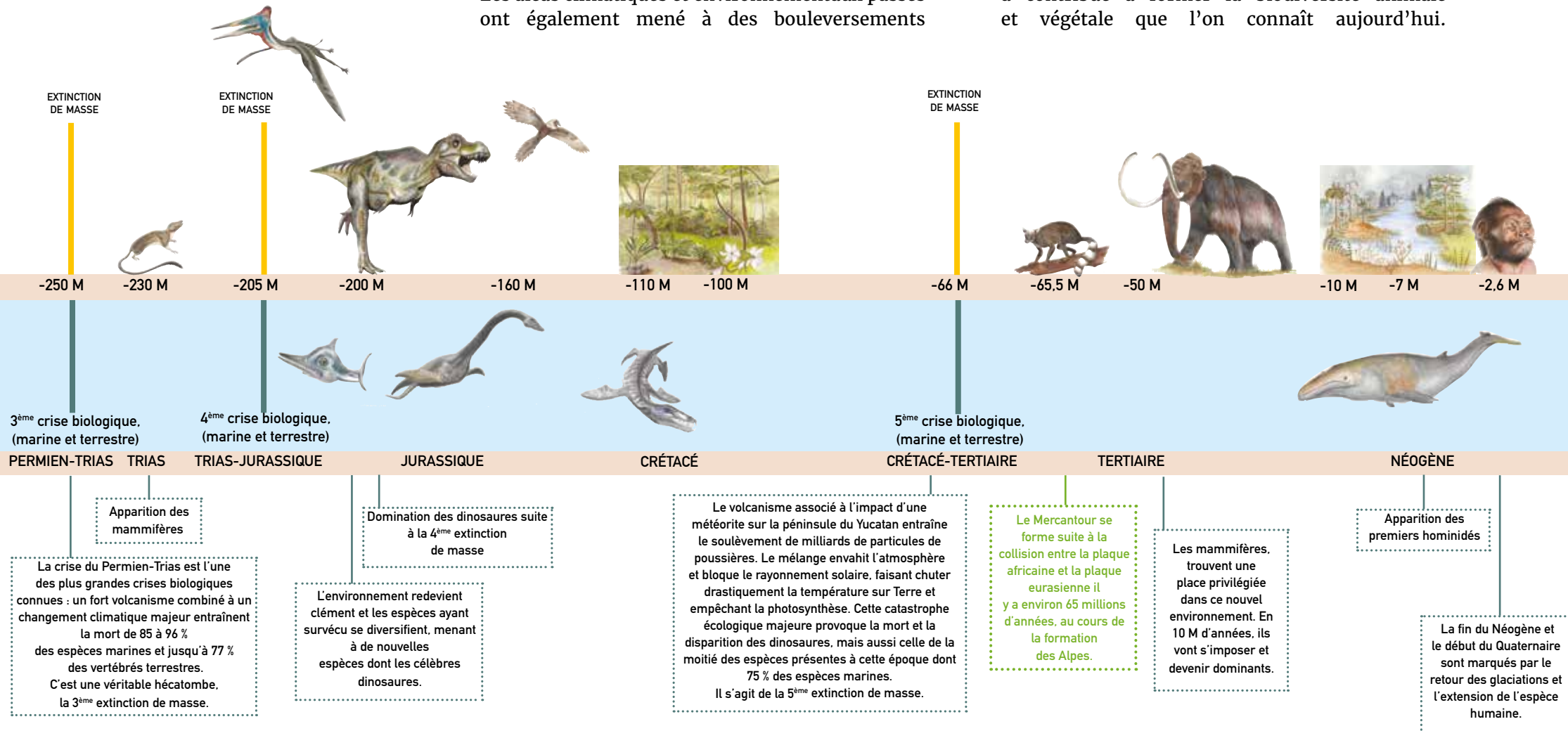
Illustrations réalisées par Laurence Winschel/PNM.



# Aujourd'hui : L'ère Quaternaire

La période du Quaternaire est celle dans laquelle nous nous trouvons actuellement. Nos activités et notre mode d'exploitation des ressources ces derniers siècles ont provoqué la disparition de 60 % des espèces de vertébrés sauvages, menant progressivement à la 6<sup>ème</sup> **extinction de masse** de la planète. Les aléas climatiques et environnementaux passés ont également mené à des bouleversements

au niveau de la biodiversité : des extinctions, des déséquilibres ont plusieurs fois modifié le fonctionnement des écosystèmes et des communautés qui les composaient, pour aboutir à ce que nous connaissons aujourd'hui. Au fil du temps, des espèces ont disparu, d'autres ont évolué pour survivre. Chaque détail de ce passé a contribué à former la biodiversité animale et végétale que l'on connaît aujourd'hui.



N.B : Pour montrer ce qui n'est pas forcément visible, l'échelle des dessins et celle de la frise chronologique ne sont pas toujours respectées.

## Pourquoi cette biodiversité ?

*Le Parc national du Mercantour abrite des écosystèmes dont la richesse biologique est considérable.*

*Un écosystème, c'est à la fois un milieu que l'on appelle "biotope", qualifié par des caractéristiques physico-chimiques, et l'ensemble des êtres vivants qui le compose, la "biocénose". Un écosystème se compose donc d'un environnement et de ses « habitants ».*

### 3.1 De multiples facteurs à l'origine de la biodiversité

Le massif du Mercantour, adossé au Piémont italien, est le dernier promontoire de l'arc alpin au sud et s'approche de la Méditerranée.

Cette situation particulière entre mer et montagne lui confère un caractère unique et original.

La disposition méridionale du massif du Mercantour sur la chaîne des Alpes occasionne des singularités climatiques : des précipitations et des vents forts mais brefs alternant avec de longues périodes de beau temps, calme et limpide.

Il existe un gradient de pluviosité d'Est en Ouest venant du golfe de Gènes : la vallée de la Roya est soumise à des pluies abondantes alors que le haut-Verdon présente des caractéristiques beaucoup plus sèches.

©L.Matthieux/PNM



Lumières de l'aube sur la Marta, mer de nuages au mois d'août.

©E.Minsieux/PNM



Vallon de Restefond, pelouse alpine fleurie au mois de juin.





©E. Le Bouteiller/PNM

Les pélites rouges des gorges du Cians.

Les montagnes du Mercantour sont nées il y a plus de 65 millions d'années et n'ont cessé, depuis, d'être modifiées pour donner les reliefs que l'on peut admirer aujourd'hui.

Depuis 2 millions d'années, la Terre a vécu des périodes glaciaires entrecoupées de réchauffements. Pendant ces périodes, les glaciers du Mercantour ont joué le rôle d'architectes sur les hautes vallées.

*Ils ont poli les roches par abrasion, découpé des crêtes effilées, creusé de vastes cirques et de larges vallées en forme de "U" (auge).*

### Le saviez-vous ?

Le Parc national du Mercantour est champion en matière d'**endémisme** : il abrite plusieurs dizaines d'espèces dont la répartition est géographiquement restreinte au massif ou à une vallée. Du fait des conditions particulières qui y règnent, les montagnes sont des milieux particulièrement propices à l'endémisme. Dans le cas du Mercantour, les influences alpines, méditerranéennes et ligures renforcent l'originalité et la multiplicité de ses habitats et par conséquent sa richesse en espèces endémiques. Cette diversité est également due aux variations climatiques passées et à la présence de zones-refuges dans les vallées méridionales du Parc. Ces caractéristiques font du Mercantour un « **hotspot** » de biodiversité.

L'action de ruissellement de l'eau a ensuite apporté la touche finale au modelage des montagnes pour façonner les paysages du territoire du Mercantour que l'on connaît aujourd'hui.

La partie centrale du Parc est constituée de roches cristallines formant les plus hautes mais aussi les plus anciennes montagnes du massif formées de roches granitiques ainsi que de roches métamorphiques très denses.

Les pélites, les cargneules, les calcaires, les dolomies, les marnes et les grès sont autant d'autres roches que l'on peut trouver dans le Mercantour dans les différentes vallées.

*Avec la présence de reliefs variés, de plateaux et de hauts sommets, le Parc du Mercantour offre des paysages hétérogènes creusés par un réseau hydrographique considérable : on compte par exemple plus de 200 lacs de haute altitude.*

On distingue, dans les Alpes-Maritimes, le système Roya-Bévéra à l'Est et celui du Var et de ses affluents (la Vésubie, la Tinée et le Cians) à l'Ouest. Dans les Alpes-de-Haute-Provence, on trouve les systèmes Ubaye et Verdon.

Ces cours d'eau sont influencés par les précipitations (neige et pluie) et le dégel printanier, ce qui se traduit par de gros débits et des crues rapides, au printemps et en automne.

Ainsi, en fonction de l'altitude, de la pluviométrie ou de l'exposition des versants, tous les vallons du territoire ont un microclimat qui leur est propre.

*Les différentes combinaisons de facteurs climatiques et extra-climatiques (pentes, géologie, nature des sols, hydrologie...) favorisent le développement d'un milieu plutôt que d'un autre, expliquant la diversité des habitats et, par conséquent, la richesse faunistique et floristique du territoire.*

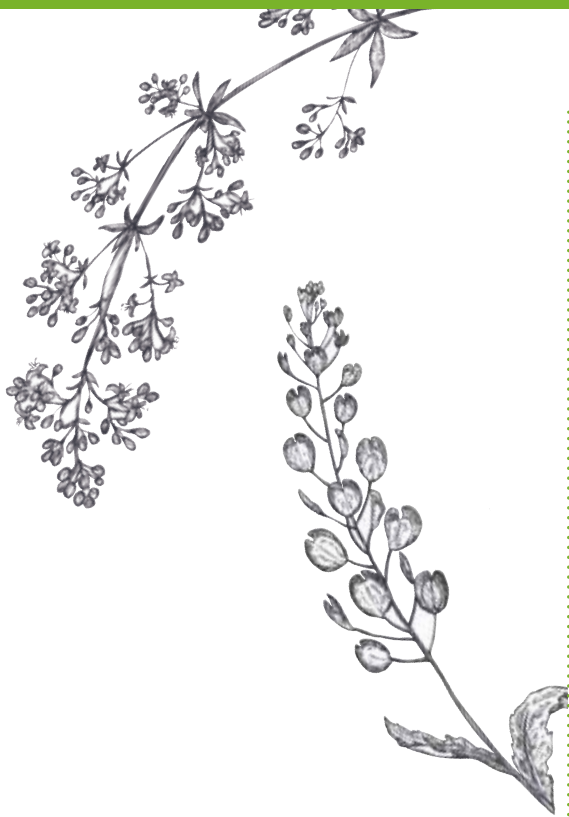
En fonction de ses exigences écologiques, chaque espèce se développe en effet préférentiellement sur certains habitats et sur un territoire délimité de taille variable. Si certaines ont de larges aires de distribution, d'autres se restreignent à des zones géographiques très limitées, on parle alors d'**espèces endémiques**.

## Le Mercantour, un fourmillement de vie à toutes les échelles



©P. Pierini/PNM

Linaigrettes de Scheuchzer (*Eriophorum scheuchzeri*).



### Les 6 espèces végétales endémiques du massif cristallin de l'Argentera-Mercantour



Saxifrage du Piémont (*Saxifraga pedemontana*).



Silène à feuilles en coeur (*Silene cordifolia*).



Potentille de Valdieri (*Potentilla valderia*).



Saxifrage à fleurs multiples (*Saxifraga florulenta*).



Violette de Valdieri (*Viola valderia*).



Sabline de l'Argentera (*Moehringia argenteria*).

## 3.2 Les végétaux, de la Provence aux Alpes

Composé d'une mosaïque de milieux à diverses altitudes et sous influences géologiques et climatiques multiples, le Mercantour peut s'enorgueillir d'abriter plus de 2000 espèces végétales sur les 6000 connues en France sur une superficie de 2150km<sup>2</sup> (0,4% de la France). On retrouve parmi elles

105 taxons endémiques des Alpes sud-occidentales dont 6 espèces qui sont strictement endémiques du massif Argentera-Mercantour.

**Ces dernières constituent quelques exemples emblématiques de la flore du Mercantour. Des terrasses d'oliviers méditerranéennes aux pelouses alpines en passant par les landes montagnardes, presque tous les étages de végétation y sont représentés.**



# Focus sur quelques groupes !

## Le saviez-vous ?

Au sein de la famille des Orchidacées, on peut admirer des formes et des couleurs très variées.



De gauche à droite : ophrys bécasse (*Ophrys scolopax*) ; listère à feuilles ovales (*Listera ovata*) ; orchis globuleux (*Traunsteinera globosa*).

## Les orchidées

Parfumées, discrètes ou très colorées, rares ou plus fréquentes, les orchidées présentent une diversité étonnante de formes et d'adaptations. Elles sont intimement liées à des champignons du sol (mycorhize) à travers une association à bénéfices réciproques (symbiose) indispensable à la germination des graines. Ces fleurs sont parmi les plus évoluées par leur système de reproduction, mais elles sont aussi parmi les plus sensibles à la modification de leur milieu du fait de leur étroite co-évolution avec les insectes pollinisateurs. Sur les quelques 150 espèces connues en France, une soixantaine a été recensée sur le territoire du Parc national du Mercantour.

## Les arbres et arbustes

Dans le cadre des grandes opérations de reboisement de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les mélèzes ont été massivement utilisés pour restaurer des terrains complètement déboisés où poussaient à l'origine des forêts d'épicéas et de sapins. Avec la variété de ses couleurs, du vert tendre printanier au jaune flamboyant à l'automne, le **mélèze marque indéniablement le paysage des Alpes du Sud** ! Favorisés par la présence des mélèzins leur prodiguant l'ombre nécessaire, les épicéas et les sapins recolonisent progressivement ces terrains dans le cadre de l'évolution naturelle des paysages. Une originalité du territoire est à signaler avec le pin mugho (*Pinus mugo*) : espèce des Alpes ligures et orientales, il trouve la limite de son **aire de répartition** en haute-Roya.

Forêt de mélèzes (*Larix decidua*) à l'automne.



## Les bryophytes

Les bryophytes regroupent des plantes sans racine ni vaisseau qui ne font pas de fleurs, comme les mousses et les hépatiques. Dans le Parc, ce sont plus de 560 espèces de bryophytes qui ont été recensées.

La petite taille des mousses et leur apparition parfois éphémère sont deux facteurs qui compliquent leur inventaire. Les campagnes de prospection menées ont permis de mettre en lumière leur impressionnante capacité d'adaptation : les mousses sont présentes des forêts des plus profondes aux roches dénudées, !



La buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) est une mousse pionnière qui pousse sur les troncs morts dans les zones humides et fraîches.

## Une flore diversifiée

Les espèces végétales du Mercantour n'ont pas fini d'étonner par leur richesse : on y trouve des plantes venues d'ailleurs ou d'un autre temps, véritables survivantes de l'ère tertiaire, comme la bérardie laineuse (*Berardia lanuginosa*) et celles qui ont trouvé refuge sur les falaises lors des glaciations, comme l'endémique saxifrage à fleurs nombreuses (*Saxifraga florulenta*). Il y a enfin celles qui, écartées par les glaciations, ont reconquis le territoire au début de l'**Holocène**.

Sans oublier chardon bleu, génépi, lis, gentiane, edelweiss... et bien d'autres espèces qui colorent ce territoire.



Bérardie laineuse (*Berardia lanuginosa*).

## Le saviez-vous ?

La bérardie laineuse est une **relicte** de l'ère tertiaire, ayant survécu à l'alternance des cycles glaciaires. D'origine tropicale, cette espèce était déjà présente lorsque les Alpes n'étaient encore que des collines de basse altitude. Elle a résisté aux aléas climatiques grâce à des zones-refuges dans des secteurs préservés des glaces.

## S'ADAPTER AUX CONTRAINTES DU MILIEU

Plantes et animaux présents dans un milieu sont activement sélectionnés par les contraintes stationnelles : type de sol, humidité, température, prédation...

Les innovations pouvant apparaître lors du brassage génétique de la reproduction croisée ne sont conservées que si elles sont parfaitement adaptées à ces contraintes (par exemple la couleur blanche pour se camoufler dans la neige). Elles peuvent aussi répondre à des changements environnementaux.

## DES ÉTAGES DE VÉGÉTATION

La flore varie au fur et à mesure de l'altitude. Le facteur essentiel qui explique ce phénomène est la baisse de la température moyenne avec l'altitude (perte d'environ 0.55°C par

### Le saviez-vous ?

Chaque espèce végétale a développé une stratégie de survie qui explique sa présence dans un milieu ou un autre. A la différence des organismes mobiles, les plantes vivent fixées au sol, ce qui les expose plus directement aux conditions de leur milieu : les facteurs abiotiques (température, précipitations, lumière,...) et les facteurs biotiques (influence des autres plantes et animaux) dont les facteurs anthropiques.

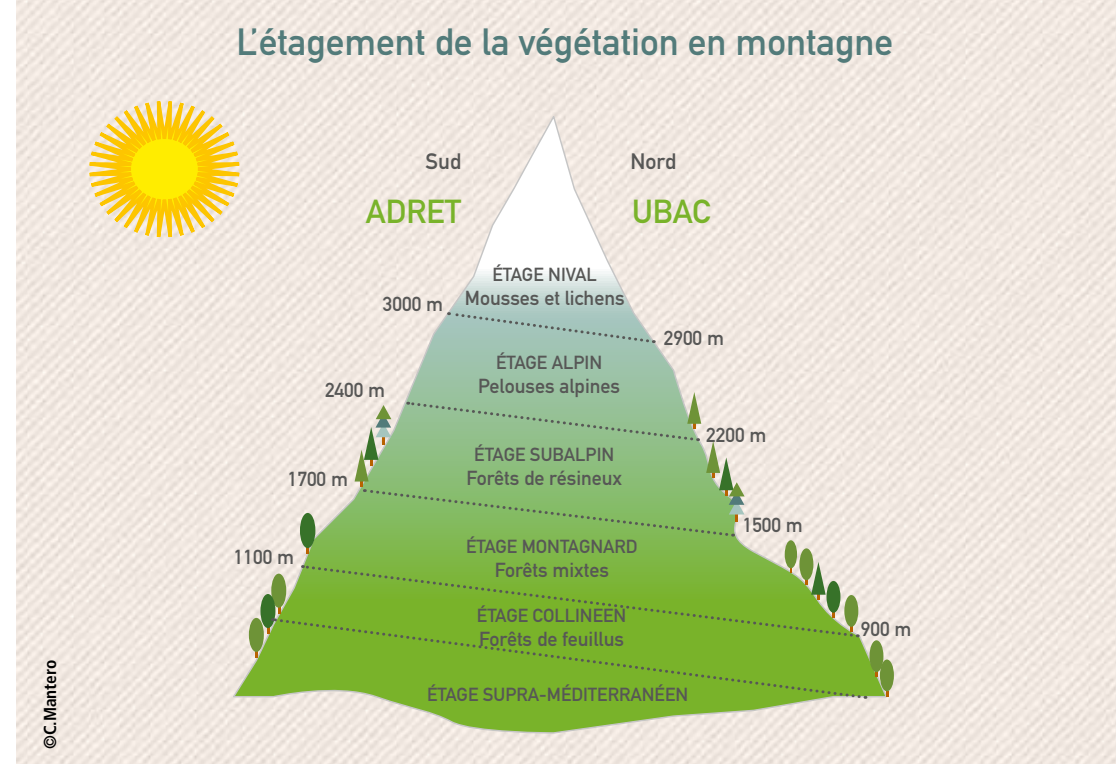
100 m de dénivellation positive). On parle d'étagement de la végétation depuis la plaine jusqu'au sommet des montagnes :

1) *L'étage collinéen* est caractérisé par des forêts de feuillus, la température y est plus douce même en hiver et la plupart des arbres perdent leur feuilles pour passer la saison hivernale.

A basse altitude, le Parc se situe à la limite entre l'étage collinéen et l'étage supra-méditerranéen. Cette limite est notamment marquée par la présence d'espèces comme le charme-houblon (*Ostrya carpinifolia*) ou le chêne pubescent (*Quercus pubescens*).

2) *L'étage montagnard* est pour sa part caractérisé par une forêt mixte, avec à la fois des arbres résineux et des arbres feuillus notamment en sous-bois.

3) *L'étage subalpin* est en principe caractérisé par la présence de conifères, comme le mélèze et le pin cembro. Leurs feuilles réduites



en aiguilles leur permettent de résister aux basses températures. Cependant, l'activité anthropique de déboisement et de pastoralisme a ouvert de nombreux espaces depuis des millénaires, laissant la place à des pelouses subalpines très riches en espèces. La limite altitudinale supérieure, appelée zone de combat, constitue l'habitat privilégié du tétras-lyre.

4) A *l'étage alpin* pousse une pelouse rase, surtout composée de plantes annuelles et très résistantes au froid, au vent et à l'intensité des rayonnements ultraviolets. Dans la partie supérieure, on ne trouve plus

que quelques plantes très frugales au port en coussinet (comme les androsaces), des mousses et des lichens. Ces derniers, constitués par l'association symbiotique d'une algue et d'un champignon, sont résistants aux températures extrêmes et à la **dessiccation**.

Avec un point culminant à 3143 m, la cime du Gélas, *l'étage nival* n'est quasiment pas présent dans le Parc national du Mercantour.



Pour résister aux rudes conditions d'altitude, les plantes ont développé différentes stratégies adaptatives.

## “Quelles stratégies ?”

### ☞ Se protéger du froid

Le métabolisme des plantes dépend de la température. Augmentant avec l'altitude, le froid conduit au ralentissement des processus vitaux comme la photosynthèse et la respiration. Plusieurs caractéristiques physiologiques permettent aux plantes de résister au froid et d'en limiter les effets : la taille, la forme, la pilosité, la synthèse de molécules « antigel »...

Silène acaule (*Silene acaulis*).



© J.C. Malusa/PNM

### Vivre au ras du sol

La végétation de haute montagne pousse généralement au ras du sol. Les plantes vivaces basses forment des touffes, coussinets ou sous-arbrisseaux et arrivent à passer l'hiver. D'autres semblent disparaître en hiver : les parties vivantes du végétal sont enfouies dans le sol à l'abri du froid, dans un organe de réserve où elles stockent de l'énergie, en conservant un ou plusieurs bourgeons qui se développeront dès que les conditions redeviendront clémentes. Les plantes herbacées pour leur part ne survivent pas toujours à l'hiver : avant de mourir, elles produisent des graines très résistantes qui germeront dès que les conditions seront favorables (donc au printemps suivant... ou des années plus tard !). La proportion de ce type de plantes à cycle annuel chute d'ailleurs fortement en altitude en raison de la brièveté de la saison favorable.

### Prendre des formes avantageuses

A l'image du silène acaule, de nombreuses plantes alpines adoptent une forme en boule, dite "en coussinet". Ces coussinets représentent un piège pour les rayons lumineux qui viennent réchauffer la plante. La forme ronde est aussi celle qui expose le moins de surface au froid et aux vents.

Androsace de Briançon (*Androsace adfinis* subsp. *brigantiaca*).



© L. Martin-Dhermon/PNM

### Se parer d'un manteau de poils

Les plantes alpines sont aussi parfois couvertes d'un fin duvet blanc. Ces poils ont plusieurs utilités.

- **Contre le froid**, ils isolent les parties vitales de la plante.
- **Contre la dessiccation**, ils constituent un écran de protection qui limite les pertes d'eau face aux vents et sont aussi capables de retenir l'eau présente dans l'air ou à la surface de la plante, créant une micro-atmosphère humide autour de celle-ci.
- **Contre le surplus de lumière**, les poils réfléchissent les rayonnements en excès.

La plante alpine duveteuse la plus célèbre est probablement l'edelweiss, mais ce n'est pas la seule ! Ces nombreux poils permettent une parfaite adaptation à l'altitude jusqu'à plus de 3000 m !



© F. Tomasini

Fleur d'edelweiss (*Leontopodium nivale* subsp. *alpinum*).

### Perdre ses feuilles...

Si certains arbres perdent leurs feuilles en hiver, c'est bien pour résister au froid ! La chute des feuilles leur permet de limiter leurs besoins et leurs pertes en eau durant la période hivernale. Le sol étant parfois gelé durant de longues périodes, l'eau est en effet une denrée rare pour les racines...



Érable (*Acer sp.*) ayant perdu ses feuilles pour l'hiver.

### ... ou garder ses feuilles et son eau

Et les arbres à feuilles persistantes alors ? Leurs feuilles sont de surface réduite (aiguilles), épaisses, souvent vernissées et contenant peu d'eau. Ainsi protégées, elles résistent mieux aux températures négatives et à la sécheresse en perdant moins d'eau par transpiration.



Sapin (*Abies alba*) et ses aiguilles recouvertes de neige en hiver.

## “et encore...”

### ☞ Se protéger de la lumière

Nous le savons, les plantes utilisent l'énergie solaire pour leur croissance. En montagne, l'intensité lumineuse est plus forte que dans les plaines au point d'en devenir parfois dangereuses. Il est donc indispensable pour les plantes d'altitude de se protéger. Pour cela, plusieurs techniques...

#### Rejeter l'excédent de lumière et produire de la chaleur

Certaines plantes possèdent des feuilles capables de réfléchir une partie de la lumière reçue à l'aide de poils ou de revêtements brillants. D'autres plantes, comme la soldanelle des Alpes, sont capables d'absorber les rayonnements du soleil grâce à leurs tiges et à leurs feuilles de couleur foncée.

La plante accumule de la chaleur, qu'elle restitue dans son environnement immédiat : la neige fond tout autour d'elle. Lorsque la couche de neige devient plus mince, les hampes florales se redressent et peuvent alors croître en direction de la lumière jusqu'à transpercer la croûte neigeuse.



Soldanelle des Alpes (*Soldanella alpina*).





© F. Guigo/PNM

### Se protéger des UV

Mieux qu'une crème solaire, certaines plantes produisent des molécules anti-oxydantes comme la vitamine C pour éliminer les molécules toxiques qui sont fabriquées en cas d'excès de lumière (on appelle ce phénomène le "stress oxydatif").

Les plantes sont aussi directement sensibles aux ultraviolets qui peuvent détériorer leur patrimoine génétique. Pour s'en protéger, elles accumulent des pigments, comme les anthocyanes, qui piègent les UV et colorent leurs fleurs de couleurs violette, bleue et rouge !

Gentiane de Koch (*Gentiana kochiana*).

### Se multiplier efficacement

Il existe deux modes de reproduction chez les plantes : une asexuée, l'autre sexuée.

La reproduction sexuée implique la fabrication d'organes mâles et femelles souvent rassemblés au sein d'une même fleur. Elle devra être pollinisée pour produire des graines. Disséminées, ces dernières pourront germer et donner de nouvelles plantes. Cette reproduction croisée permet un brassage génétique, rendant possibles les innovations adaptatives. Cependant la **pollinisation** nécessite généralement un intermédiaire comme les insectes. En montagne, ces derniers se font rares, et on a constaté que les abeilles (Hyménoptères) étaient relayées en altitude par les mouches (Diptères) comme principaux pollinisateurs.

Diptère en train de butiner le nectar d'une fleur.

La maturation des graines est aussi quelquefois contrariée par une arrivée précoce de mauvais temps ou du froid et les vents rendent leur dissémination aléatoire.



© M. Evenot/PNM

### Optimiser la reproduction sexuée

Lorsque la belle saison se fait courte, les plantes se font ingénieuses : certaines espèces alpines anticipent la belle saison en préparant des bourgeons floraux à l'avance. Lorsque les conditions deviennent favorables, elles peuvent réaliser une croissance rapide. Pour augmenter les chances d'être visitées par les rares pollinisateurs, certaines fleurs sont très colorées, très grandes et la floraison a tendance à durer plus longtemps.



© L. Martin-Dhermon/PNM

Joubarbe toile-d'araignée (*Sempervivum arachnoideum*) entourée de ses clones.



© L. Martin-Dhermon/PNM

Renoncule des glaciers (*Ranunculus glacialis*), fleur de haute altitude à floraison rapide.



### Créer des clones

Utiliser la multiplication végétative permet de se soustraire aux aléas du climat d'altitude. La plante produit alors des copies d'elle-même, des clones, généralement le long d'une tige horizontale, parfois à partir des bourgeons de branches tombées au sol ou de bulbilles. Ces astuces sont efficaces pour la multiplication rapide des individus mais ne permettent pas de brassage génétique. C'est un désavantage à long terme, avec une résistance moindre aux changements environnementaux.



### 3.3 Un festival de biodiversité animale

Depuis les espèces les plus "prestigieuses" (bouquetin, aigle royal, loup, gypaète barbu...) jusqu'au monde discret des insectes, **la faune du Mercantour est d'une diversité rare en Europe.**

Les conditions biogéographiques et climatiques sont à l'origine de cette richesse.



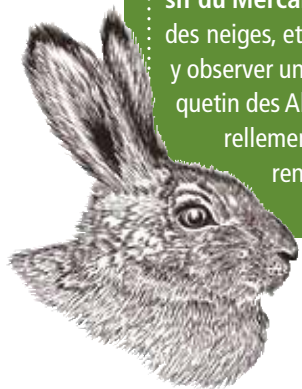
Hermine (*Mustela erminea*).



Petits rhinolophes (*Rhinolophus hipposideros*).

#### Les mammifères

Sur les 101 espèces de mammifères terrestres français, 74 parcourent le massif du Mercantour. On y retrouve le lièvre variable, l'hermine ou encore le campagnol des neiges, et 30 des 41 espèces de chauves-souris européennes. On peut également y observer une abondance importante d'ongulés sauvages comme le bouquetin des Alpes, le mouflon, le cerf et le chevreuil. Quant au loup, il est revenu naturellement d'Italie au début des années 1990. Sa discrétion et son mimétisme le rendent difficile à observer.



Aigle royal (*Aquila chrysaetos*).



Chouettes de Tengmalm (*Aegolius funereus*).

#### Les oiseaux

Le Parc national du Mercantour abrite presque 200 espèces d'oiseaux nicheurs, migrateurs et occasionnels. Parmi eux, certains attirent particulièrement l'attention pour leur beauté ou leur caractère patrimonial, comme la niverolle alpine ou le tétras-lyre. Du côté des rapaces, on peut souligner la présence de l'aigle royal, du faucon pèlerin, du vautour fauve et du spectaculaire gypaète barbu. Les 8 espèces de rapaces nocturnes de France fréquentent le Parc avec les grand, moyen et petit ducs, les chouettes hulotte, chevêchette, chevêche, effraie et de Tengmalm.

Parmi les galliformes, on reconnaîtra notamment le mâle de tétras-lyre à sa grande queue en forme de lyre et à ses sourcils rouges appelés caroncules. Le lagopède alpin, lui, se fait plus discret et se confond avec le décor au fil des saisons grâce à son mimétisme remarquable.



Niverolle alpine (*Montifringilla nivalis*).





© M. Ancely/PNIM

Spéléropès de Strinati (*Speleomantes strinati*).

Marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*), dans les gorges de Daluis.



© J.M. Cevasco/PNIM

Lycose de Vésubie (*Vesubia jugorum*).



© F. Tomasinielli

### Les invertébrés

Souvent oubliés, passant inaperçus et pourtant fondamentaux dans les écosystèmes, les insectes et autres petites bêtes représentent la grande majorité des espèces présentes dans le Parc. Sur les 12 000 espèces recensées en 2014 (tous groupes taxonomiques confondus), les arthropodes (araignées, insectes, crustacés...) représentent à eux seuls 6 750 espèces soit 56 % de la biodiversité du Parc. On retrouve parmi eux des espèces endémiques du sud des Alpes comme la lycose de Vésubie (*Vesubia jugorum*), impressionnante araignée-loup. Du côté des mollusques, dont plus d'une centaine d'espèces occupent le territoire du Parc, on observe également un fort endémisme. C'est le cas de la marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*) et du maillot des pélites (*Solatopupa cianensis*), deux espèces endémiques faisant preuve de mimétisme avec la roche rouge des gorges qu'elles occupent (Daluis et Cians).

### Les amphibiens et les reptiles

Les espèces de reptiles et d'amphibiens répertoriées dans le massif du Mercantour sont au nombre de 25. Si la couleuvre à collier et la grenouille rousse colonisent l'ensemble du massif, certaines espèces se cantonnent à sa partie septentrionale : c'est le cas du lézard des souches, qui grimpe jusqu'à 2300 m. En versant méridional, on pourra observer le

lézard ocellé et la couleuvre de Montpellier. Parmi les amphibiens, le spéléropès de Strinati, rare et endémique, se rencontre de la Bévéra à la Tinée dans les lieux humides et frais. La salamandre tachetée apprécie, quant à elle, les zones humides de moyenne et haute altitude. Des animaux difficiles à observer qui n'ont pas encore livré tous leurs secrets...



© P. Richard

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

### Les poissons et crustacés

Dans les hauts bassins du Parc se nichent de petits cours d'eau froids et fortement oxygénés. Ces zones constituent des frayères naturelles propices à la truite fario. Dans de nombreux lacs d'altitude du Mercantour, l'omble chevalier et la truite ont été introduits modifiant ainsi ces écosystèmes fragiles. À basse altitude, l'écrevisse à pieds blancs occupe les petits cours d'eau.



© F. Guigo/PNIM

Truite fario (*Salmo trutta*).

## DES TRÉSORS D'INGÉNOSITÉ POUR SURVIVRE EN MONTAGNE

Chaque organisme possède plus ou moins d'atouts pour faire face aux différentes conditions environnementales et à leur évolution. **A l'instar des végétaux, les animaux déploient des trésors d'ingéniosité pour survivre dans un milieu montagnard souvent hostile.** Voici quelques-unes des stratégies qu'ils ont développées, souvent utilisées de manière combinée.

### **Lutter contre le froid**

#### *Rester sur place, se préparer pour l'hiver*

Les plus courageux affrontent le froid de l'hiver, mais pas sans quelques adaptations indispensables ! La plupart des mammifères, comme le chamois ou le bouquetin, augmentent leurs réserves de graisse et se couvrent d'une fourrure plus dense, plus chaude et plus sombre qu'en été. Certaines espèces comme le casse-noix moucheté ou l'écureuil stockent de la nourriture dans des cachettes. Dans le cas des oiseaux, outre un plumage très isolant, on constate souvent un changement de régime alimentaire et également une augmentation de la masse grasseuse. Pour rester actifs, une autre solution est de s'abriter : le tétras-lyre par exemple creuse un igloo tandis que le campagnol des neiges s'active à l'abri sous la couche de neige. Certains animaux choisissent pour leur part de passer l'hiver bien au chaud en cessant totalement leur activité, on parle alors d'hibernation. Il peut aussi s'agir d'une diminution drastique de leur activité, mais en ne s'interdisant pas une petite sortie si les conditions sont bonnes, on parle dans ce cas d'hivernation.

**L'hibernation** permet aux animaux de passer la mauvaise saison à moindre risque. A l'abri des prédateurs, l'animal ralentit son rythme cardiaque et abaisse sa température pour s'endormir pendant plusieurs mois. L'exemple le plus connu est sûrement celui de la marmotte qui diminue ses battements cardiaques de 90 à 10 par minute et sa température corporelle de 37° à 11°.

Les risques cependant ne sont pas nuls : pour pouvoir survivre, il faut qu'elle ait assez de réserves de graisse pour se maintenir en vie, ce qui implique de bien se nourrir durant l'automne.

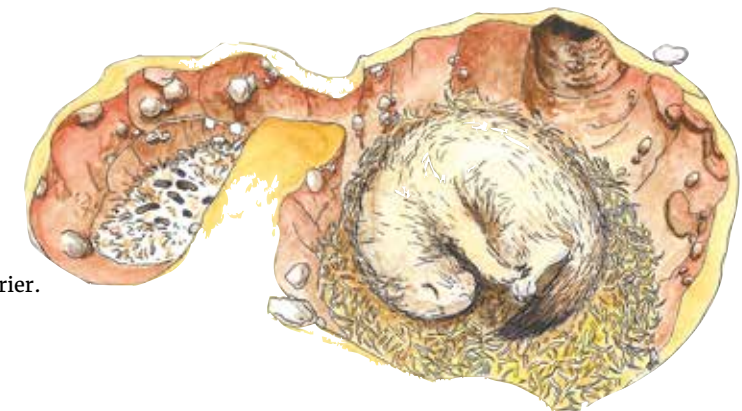
Les **blaireaux** et les **hérissons** sont pour leur part des animaux qui **hivernent**. Ils sont très peu actifs à cette période, mais à la faveur d'une belle journée, ils peuvent se réveiller et aller se nourrir.

Entre rester actif et hiberner, d'autres espèces comme les reptiles restent le plus immobile possible. L'hiver est synonyme de baisse des températures et pour les animaux à "sang froid" (hétérotherme), à l'instar des reptiles, il est difficile de se réchauffer au soleil comme en été. Pour éviter de perdre de l'énergie, ils vont simplement s'économiser au maximum en restant le plus **léthargique** possible ! C'est aussi ce que l'on observe chez certains insectes qui se cachent sous les écorces et dans des petits abris dans un état semi-léthargique, c'est le cas de la coccinelle notamment.

Mais pour la plupart des insectes, les adultes meurent à l'automne et la mauvaise saison est passée sous forme d'oeufs, de larves ou de nymphes en **diapause** : l'activité métabolique est diminuée et le développement est stoppé tant que la température est insuffisante. La tordeuse du mélèze par exemple passe l'hiver cachée dans les lichens de l'écorce, sous forme d'oeufs résistants aux températures extrêmes. Les insectes restent ainsi à l'abri en attendant les beaux jours pour mettre en route une nouvelle génération.



Campagnol des neiges (*Chionomys nivalis*).



Marmotte (*Marmota marmota*) en train d'hiberner dans son terrier.

©L.Winschel/PNM





© N. Maurel

**Le Mélanisme** : pour résister aux températures fraîches d'altitude, la couleur noire est un avantage permettant de mieux emmagasiner les rayonnements solaires. Cette stratégie a été adoptée par plusieurs invertébrés, comme la lycose de Vésubie et certains moirés (Lépidoptères).

Moiré lustré (*Erebia arvenensis cassioides*), haut Verdon.

## Partir vers les endroits chauds

Autre option radicale : partir vers les endroits plus chauds ! Différents types de déplacements sont possibles. **Des mouvements locaux** avec une descente en altitude ou un changement de versant en fonction de l'enneigement et des conditions météorologiques : c'est le cas par exemple de nombreux ongulés, cerfs, chamois... **Des migrations courtes (ou partielles)** vers le Piémont et la Provence effectuées par divers passereaux, comme le rougequeue, la fauvette à tête noire... Ou encore des **migrations longues**, qui concernent surtout les oiseaux qui vont parfois jusqu'à changer de continent avant l'arrivée du froid. C'est le cas par exemple du monticole de roche (*Monticola saxatilis*) ou du hibou petit-duc (*Otus scops*). Certains comme le circaète-Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) franchissent le Sahara pour atteindre leur zone d'hivernage. Quelques espèces d'insectes aussi sont capables de migration automnale, lorsque la température se fait fraîche. C'est le cas du vulcain (*Vanessa atalanta*) qui migre en automne et au printemps.



© J. Blanc

### Le saviez-vous ?

Le tichodrome échelette est un petit oiseau qui aime chasser sur des surfaces verticales. En été, on peut l'apercevoir le long des falaises. En hiver, il migre à moindre altitude pour fuir le froid et il n'est pas rare de le voir aux abords des villages ou même sur les bâtiments.

Tichodrome échelette (*Tichodroma muraria*).

Vulcain (*Vanessa atalanta*).



© M. Bensa/PNIM

## ☞ Se protéger des prédateurs

Un autre défi dans les montagnes : se nourrir... sans se faire manger !

Pour échapper à leur prédateurs, certaines espèces de haute montagne se sont adaptées en changeant de couleur en fonction des saisons. C'est le cas de l'hermine, du lièvre variable et du lapogède alpin, qui revêtent une livrée blanche en hiver et grise en été. A l'automne et au printemps, une mue du pelage ou du plumage va permettre ce changement de couleur et, donc, une **homochromie** parfaite avec leur environnement.



Lagopède alpin (*Lagopus muta*) en plumage hivernal, presque invisible sur la neige.

Cerf (*Cervus elaphus*) en train de bramer.



Mâle de tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) durant la parade nuptiale.

## ☞ Se reproduire

Les contraintes du milieu montagnard sont bien souvent des obstacles pour la reproduction des animaux. Encore une fois, il existe des stratégies pour les contourner.

*Pour plaire aux femelles et améliorer leur succès reproductif, les mâles de certaines espèces n'hésitent pas à sortir "le grand jeu" : se faire le plus beau, chanter, danser, se battre... C'est le cas du tétras-lyre connu pour ses parades ou encore du bouquetin dont les mâles s'affrontent au moment du rut.*

*Le plus beau, le meilleur chanteur, danseur ou simplement le plus fort lors des affrontements aura plus de chance de transmettre son patrimoine génétique en s'accouplant avec les femelles.*

*Le cerf qui brame, la chouette qui hulule ou la rainette qui coasse sont d'autres exemples du langage amoureux de la faune sauvage.*

## "Astuces pour l'hiver"



Pour favoriser la survie de leurs jeunes, certains animaux sont capables de stopper le développement de leur embryon pendant l'hiver, c'est le cas du chevreuil (*Capreolus capreolus*). Repousser la naissance d'un petit à un moment où les conditions de température et de nourriture seront plus propices est ainsi un moyen d'augmenter ses chances de survie. Les femelles bouquetin peuvent, quant à elles, avorter de leur embryon si les conditions sont trop mauvaises.



## LES INTERACTIONS BIOLOGIQUES

Les espèces et les individus ne vivent pas isolément les uns des autres dans leur écosystème. Ils interagissent entre eux, dans le cadre de relations très diverses, impliquant une dépendance plus ou moins forte des uns avec les autres. On parle d'interactions biologiques, en voici les principales catégories.

### La prédation

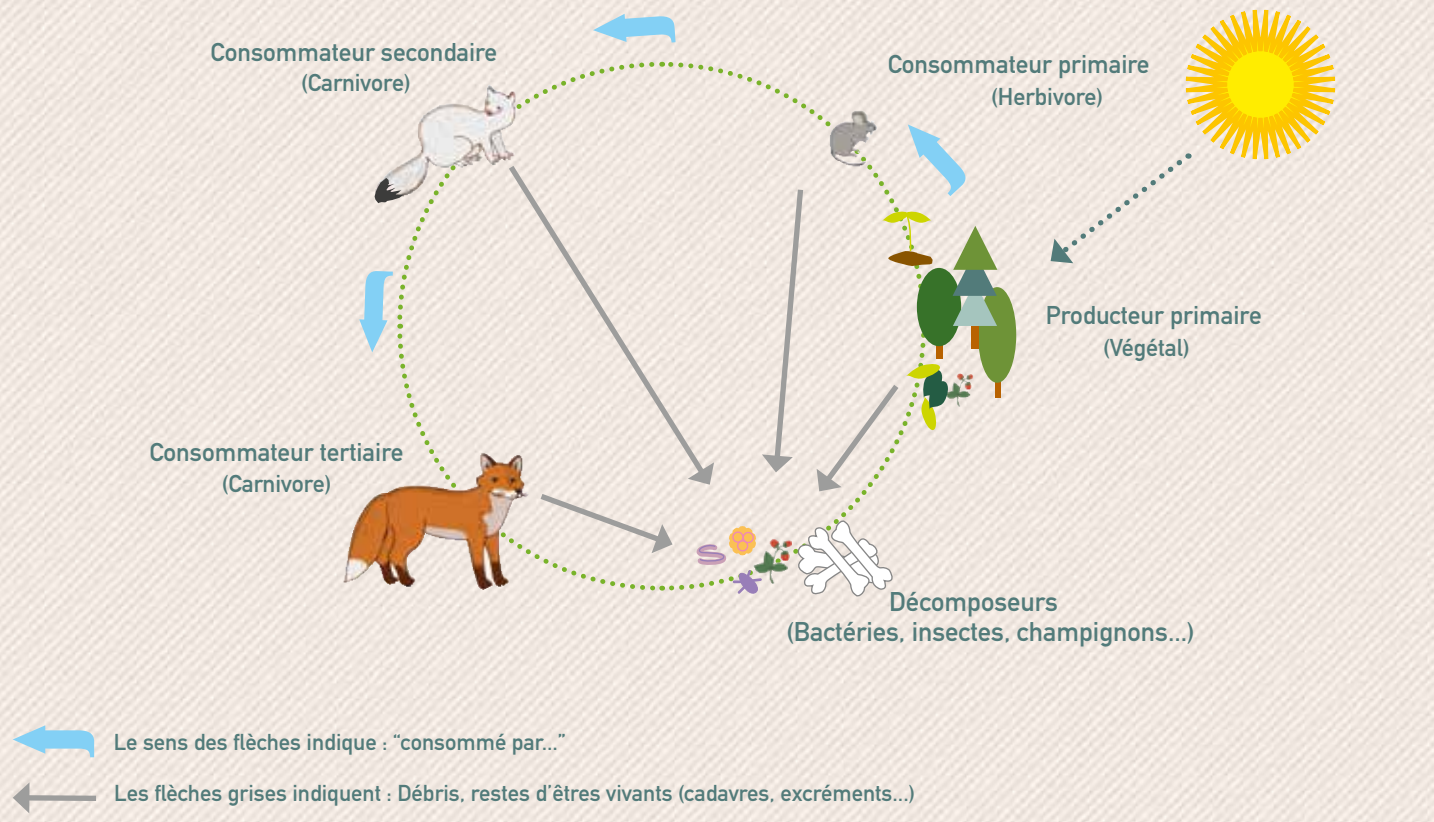
L'**interaction** la plus élémentaire est la prédation. L'ensemble des êtres vivants consommant d'autres êtres vivants constitue ce que l'on appelle une chaîne trophique. A la base de cette chaîne, on retrouve les végétaux (producteurs primaires) qui vont être consommés par les herbivores comme les ongulés (consommateurs primaires). Les herbivores sont eux-mêmes prédatés par les carnivores (consommateurs secondaires), comme l'hermine qui se nourrit de campagnols. Enfin pour les chaînes un peu plus complexes, interviennent des consommateurs tertiaires qui se nourrissent des carnivores du niveau inférieur. Pour les espèces au sommet de la chaîne alimentaire, on parle alors de "super prédateur". C'est le cas notamment du loup. Chaque espèce joue donc un rôle en consommant des espèces de l'étage inférieur.

Si l'un des maillons disparaît, cela peut avoir des conséquences négatives sur l'ensemble de la chaîne.

La matière organique morte produite par les différents maillons est ensuite recyclée par les organismes décomposeurs. La faune du sol abrite de nombreuses espèces peu visibles mais essentielles pour le recyclage de la matière organique qui vient ainsi enrichir le sol.

Les insectes **saproxylophages**, en particulier, s'occupent de décomposer les bois morts. Les charognards, pour leur part, se nourrissent des restes de cadavres d'animaux, nettoyant ainsi l'écosystème et empêchant les maladies de proliférer.

### Schéma d'un exemple de chaîne alimentaire terrestre



## La compétition

Dans la nature, la compétition est particulièrement rude entre les êtres vivants, que ce soit pour atteindre les ressources alimentaires, se développer, se reproduire... Cela est vrai aussi bien au sein d'une même espèce (avec des individus qui ont les mêmes besoins), mais aussi entre des espèces ayant une écologie proche. Par exemple, de nombreux oiseaux sont territoriaux, comme l'aigle royal qui chasse les intrus à proximité de son nid.



Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) s'attaquant à un gypaète barbu pour défendre son territoire.

## Un exemple de commensalisme, la guilde des charognards

Lorsqu'un animal meurt dans la nature, différentes espèces de charognards se succèdent pour consommer le cadavre. Les corvidés (pie bavarde, corneille noire, grand corbeau) sont bien souvent les premiers à localiser la nourriture, puis arrivent les vautours fauves, qui consomment les parties molles lors d'un repas collectif, la curée. Les espèces spécialisées interviennent ensuite, le vautour moine pour les tendons et le gypaète barbu pour les os.

Ce "service d'équarissage naturel" est possible grâce à la spécialisation alimentaire de chaque espèce. On peut parler de commensalisme (littéralement "manger à la même table") et de coopération, puisque la présence des corvidés permet aux autres charognards de repérer la source de nourriture.



Pie (*Pica pica*), vautour moine (*Aegypius monachus*), et vautour fauve (*Gyps fulvus*) sur une carcasse.

## La symbiose

La symbiose est une relation intime, durable, à caractère obligatoire et à bénéfices réciproques entre deux organismes d'espèces différentes. L'exemple le plus connu est celui des lichens. Un lichen est en effet le résultat d'une symbiose associant en général un champignon et une algue et parfois une espèce de cyanobactérie.

Les avantages mutuels de cette association sont les suivants : l'algue verte est capable de fabriquer de la matière organique grâce à la photosynthèse en utilisant l'énergie lumineuse. Le champignon, tout en bénéficiant des productions carbonées de l'algue, apporte des minéraux et de l'eau, ainsi qu'un abri efficace contre la dessiccation.

Cette association, particulièrement efficace, permet à certains lichens de coloniser les environnements les plus extrêmes comme les rochers d'altitude.

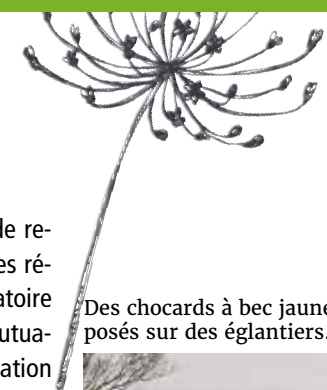
Rustiques et frugaux, les lichens sont des espèces pionnières par excellence et ouvrent la voie à la formation d'un sol et à l'installation future d'espèces plus exigeantes.

Une autre forme de symbiose essentielle dans le fonctionnement des écosystèmes de climat tempéré est la mycorhization. De nombreuses plantes supérieures sont, en effet, au niveau racinaire, intimement liées avec des filaments de champignons. Les deux partenaires font des échanges de nutriments qui leur permettent une croissance optimale.



Lichen géographique (*Rhizocarpon geographicum*).





### Le mutualisme

On parle de mutualisme dans le cas de relations plus lâches, toujours à bénéfices réciproques mais à caractère non obligatoire pour les organismes associés. Le mutualisme est très courant pour la pollinisation ou la dispersion des graines. Les orchidées et leurs pollinisateurs ont par exemple co-évolué de manière très intime et spécifique. Dans le seul but de favoriser leur dissémination, de nombreux arbustes produisent des fruits charnus et colorés. L'oiseau frugivore consomme la partie charnue mais rejette la graine plus loin dans ses déjections.

Des chocards à bec jaune (*Pyrrhocorax graculus*), posés sur des églantiers.



La sauge des prés (*Salvia pratensis*) s'est adaptée astucieusement pour favoriser sa pollinisation. Lorsqu'un insecte vient butiner, les étamines basculent sur son dos pour y coller le pollen.

Compétition, prédation, commensalisme, symbiose, mutualisme... toutes ces interactions nous permettent de comprendre à quel point un écosystème est un ensemble complexe, avec de nombreux maillons tissant des relations d'interdépendances nombreuses.



Le casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*) cache des réserves de graines de pin cembro dans la mousse. Certaines étant oubliées, elles pourront germer, favorisant ainsi la dissémination de ce conifère.

Nectar, forme, odeur, couleur, les fleurs d'orchidées mettent tout en œuvre pour attirer les insectes.



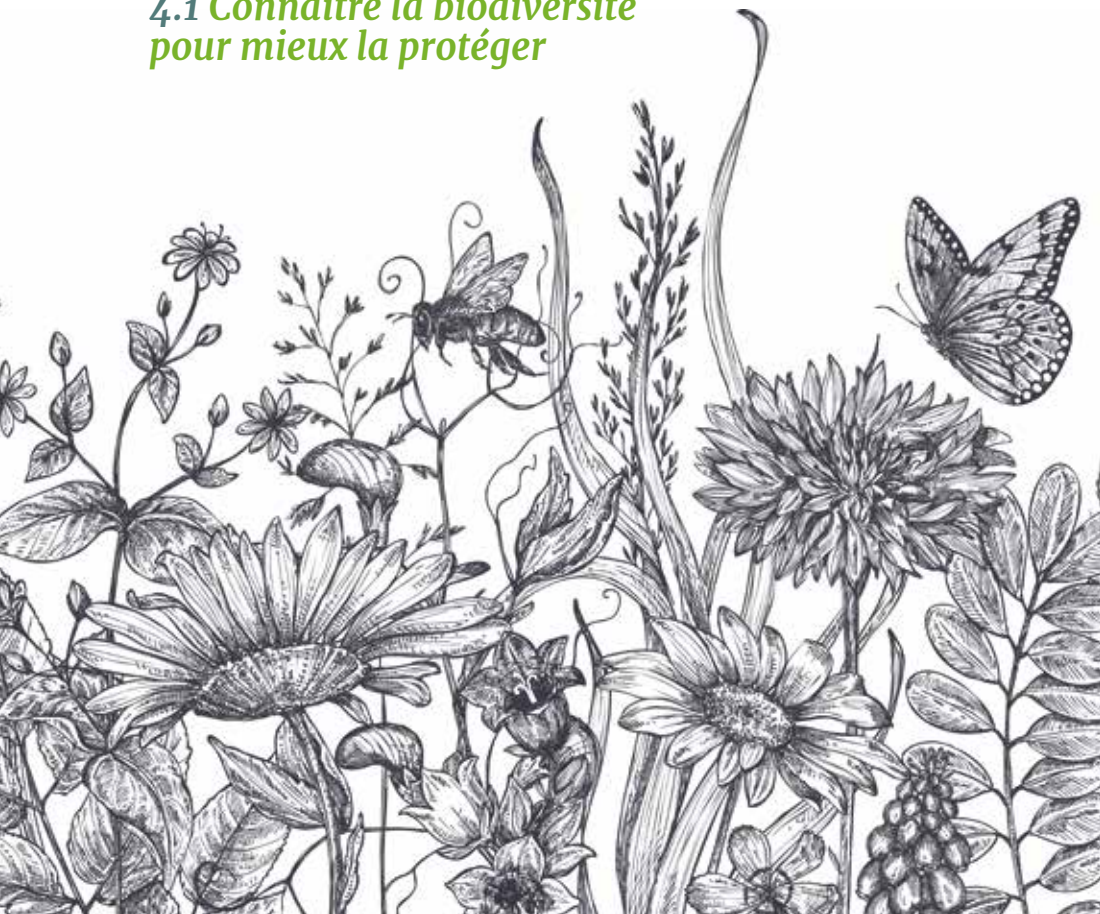
Jaseur boréal (*Bombycilla garrulus*), lors d'un passage exceptionnel en Roya-Bévéra.



# 4

## Et concrètement, le Parc, dans tout ça?

### 4.1 Connaître la biodiversité pour mieux la protéger



### QUI ?

Les agents du Parc sillonnent chaque jour le territoire, ce qui leur permet de compléter progressivement la connaissance sur sa biodiversité. Parallèlement, l'établissement collabore avec de nombreux naturalistes, experts et scientifiques spécialisés, qui contribuent également à l'amélioration de la connaissance, indispensable pour établir les actions de gestion les plus appropriées.

### PAR QUELS MOYENS ?

Parallèlement aux observations opportunistes, des inventaires de la biodiversité sont menés afin de répertorier les espèces, déjà connues ou potentielles, que l'on peut rencontrer dans le Parc. En 2007, c'est avec son partenaire historique, le Parco naturale Alpi Marittime que le Parc national du Mercantour a lancé la réalisation d'un inventaire généralisé de la biodiversité (ATBI : All Taxa Biodiversity Inventory). Depuis ils font appel à des **taxonomistes**, amateurs ou professionnels, afin d'identifier de la manière la plus exhaustive possible, l'ensemble des espèces présentes sur le territoire.

L'identification des espèces est une science à part entière qui porte le nom de « taxonomie ». Certains groupes d'espèces bénéficient de



Opération ATBI, inventaire des odonates par un entomologiste.

nombreux spécialistes et donc, le plus souvent, d'un grand nombre de données, comme par exemple les oiseaux ou la grande flore. D'autres groupes taxonomiques, par contre, manquent cruellement de spécialistes et sont par conséquent mal documentés. C'est souvent le cas des espèces plus discrètes, comme la grande majorité des insectes.

Après plus de 10 années d'efforts, des centaines de milliers de spécimens ont été identifiés, permettant d'améliorer les connaissances sur la biodiversité du Parc du Mercantour. Ces nouvelles informations ont largement enrichi les données déjà existantes mais sans combler toutes les lacunes puisque sur plus de 2500 km<sup>2</sup> de territoire, de nombreux groupes taxonomiques et secteurs géographiques demandent encore à être échantillonnés. Si le travail d'inventaire reste incomplet, ce sont quand même plus de 350 taxonomistes qui ont travaillé depuis le début sur l'ATBI Mercantour-





Maritime, permettant d'identifier plus de 12 000 espèces, dont de très nombreuses inconnues jusqu'alors ! Ce vaste dispositif est depuis complété par des inventaires thématiques réalisés régulièrement, notamment dans le cadre des ABC de la biodiversité.

Inventaire odonates en Ubaye, lac et zone humide des Sagnes.



© E. Minssieux/PNM

## LES MÉTHODES D'INVENTAIRE

### Comment s'organise un inventaire ?

L'inventaire commence par l'établissement d'un plan d'échantillonnage, qui permet de cibler les recherches en fonction de l'état de connaissance initial et des objectifs ciblés. La recherche, puis le prélèvement des espèces (si nécessaire) est ensuite organisé avec des méthodes variées : filets, pinces, aspirateurs à bouche, pièges... La méthode est adaptée pour chaque organisme à inventorier !

Il est aussi important de multiplier les méthodes de piégeage pour obtenir une vision plus globale des espèces présentes, même si malgré tout, il est possible d'en rater !

Espèces de gastéropodes prélevées lors d'un échantillonnage.



© E. Minssieux/PNM

### Le saviez-vous ?

Pour inventorier toute cette biodiversité, il est indispensable d'adapter sa méthode de prospection au groupe que l'on étudie.

Pour les papillons de jour, on utilise un filet. Pour les espèces nocturnes, ce sera un piège lumineux, dispositif émettant de la lumière d'une longueur d'ondes adaptée, qui attire ces lépidoptères nocturnes sur un grand drap blanc, où ils sont déterminés à vue ou prélevés pour une identification ultérieure sous une loupe binoculaire.

Certains invertébrés de petite taille, comme les araignées, pourront être prélevés au moyen d'un aspirateur à bouche. D'autres, comme les insectes aquatiques, nécessitent l'utilisation d'un filet Surber, sorte d'épuisette renforcée pour prospecter le fond des cours d'eau et des mares. Ces différents moyens de prospection sont un bon reflet de la diversité des modes de vie des espèces, des plus grosses jusqu'aux plus microscopiques !



© F. Tomasinielli

ATBI-biospéléologie, recherche d'invertébrés en milieu souterrain.

## ET ENSUITE... ? QU'ADVIENT-IL DES NOMBREUX SPECIMENS ÉCHANTILLONNÉS ?

La plupart du temps, pour la faune invertébrée, les échantillons devront ensuite passer sous la loupe des experts pour être identifiés, et c'est loin d'être une mince affaire !

Il existe bien souvent de nombreuses espèces qui se ressemblent et pour les petits organismes comme les insectes, identifier un individu peut prendre beaucoup de temps. De nouvelles méthodes, plus rapides et basées sur la biologie moléculaire commencent aussi à émerger. C'est le cas du barcoding et du métabarcoding.

Le **barcoding** est une méthode scientifique qui utilise l'ADN pour identifier une espèce. On va pouvoir prélever un échantillon, extraire son ADN, décoder une des séquences propres à chaque espèce et la comparer à une base déjà existante pour trouver son identité de manière rapide et plus précise.

Le métabarcoding est une extension du barcoding permettant d'obtenir l'identification d'un assemblage d'espèces. On peut récolter tout un échantillon de sol par exemple et analyser l'ensemble sans effectuer un tri préalable, ce qui permet une identification bien plus rapide et toujours plus précise mais aussi beaucoup plus coûteuse !

### Le saviez-vous ?

Depuis 2017, le Parc national a mis en ligne son site internet Biodiv'Mercantour qui permet de consulter la répartition des principales espèces sauvages observées sur le territoire. Environ 1400 espèces (faune et flore) y sont présentes et la base de données est enrichie au quotidien grâce au travail des agents. N'hésitez pas à le consulter !

<http://biodiversite.mercantour-parcnational.fr>

## CONNAÎTRE POUR MIEUX PROTÉGER



Grenouille rousse (*Rana temporaria*).

*Connaître les espèces présentes, leur répartition et évaluer l'état de leur population (nombre d'individus) sont des préalables pour pouvoir suivre leur évolution dans le temps et mener si nécessaire des actions de conservation...*

La connaissance de la présence d'espèces rares pourra conduire à protéger leur biotope et adapter le cas échéant les usages qui s'y pratiquent. L'évolution des populations ou leur déplacement interrogera le gestionnaire et pourra le conduire, parfois, à prendre des mesures de conservation ou de gestion. Les inventaires réalisés dans le Mercantour permettent aussi de découvrir régulièrement de nouvelles espèces pour la Science, c'est-à-dire jamais décrites jusqu'alors. Les Parcs nationaux sont en ce sens des maillons essentiels pour la protection de la biodiversité dans son ensemble, bien au-delà de leur simple périmètre, en constituant des réservoirs de biodiversité à part entière.

### Les espèces sentinelles

Il existe des espèces que l'on qualifie de sentinelles de l'environnement ou de bio-indicateurs. Leur présence ou leur absence nous indique l'état écologique d'un écosystème : c'est notamment le cas des invertébrés aquatiques pour la qualité d'un cours d'eau.

## POURQUOI LA BIODIVERSITÉ EST-ELLE IMPORTANTE ?

Les espèces vivantes évoluent sans cesse depuis des millions d'années face aux contraintes environnementales, aussi terre à terre que la prédation, la compétition... ou plus globales comme les variations climatiques. Cependant, en quelques millénaires seulement, l'espèce humaine a développé une pression considérable sur les écosystèmes en surexploitant l'ensemble des ressources (disparition d'espèces, destruction des habitats), jusqu'à impacter de manière globale le climat terrestre. Ce phénomène rapide touche désormais de manière préoccupante les milieux d'altitude. On sait par ailleurs qu'un écosystème stable, riche en espèces sera plus en mesure de résister au changement, on parle de résilience. Autrement dit, lorsque des espèces disparaissent, on fragilise cet édifice.

La biodiversité planétaire offre des biens irremplaçables, indispensables à notre quotidien : l'oxygène, la nourriture, les médicaments et de nombreuses matières premières. Plus largement, et lorsqu'ils sont en bon état et en bonne santé, les écosystèmes nous rendent aussi de nombreux services, dont voici

quelques exemples non exhaustifs :

- la pollinisation des arbres et des légumes par les insectes, sans lesquels de nombreuses espèces de plantes disparaîtraient ;
- la fertilisation des sols par les vers de terre et autres micro-organismes ;
- la contribution à l'épuration naturelle des eaux en particulier dans les milieux humides ;
- la protection contre les risques naturels et l'atténuation de leurs effets par la couverture végétale...

Le fonctionnement des écosystèmes permet le stockage et le recyclage d'éléments indispensables à la vie comme le carbone, l'azote et l'oxygène, l'épuration de l'air, de l'eau et des sols, en absorbant et en décomposant les polluants et la matière organique que nous rejetons.

Enfin, les milieux naturels structurent nos paysages et améliorent notre cadre de vie.

Protéger la biodiversité, c'est aussi assurer à nos enfants et aux générations futures une existence sur une planète viable.

D'un point de vue plus philosophique, l'état de la biodiversité sur la Terre reflète la capacité de l'espèce humaine à assurer son propre avenir.



## 4.2 La biodiversité en péril

En dépit de ces fonctions essentielles, la biodiversité est aujourd'hui en péril à l'échelle globale. L'action et les aménagements de l'homme sur les milieux peuvent entraîner des perturbations notables sur les espèces qui y vivent et les interactions qui les lient, conduisant le cas échéant à leur disparition. Contamination de l'air et de l'eau, pollution lumineuse, artificialisation et fragmentation des milieux naturels, surexploitation des espèces et changements climatiques sont ainsi en cause dans le constat fait collectivement d'une érosion généralisée de la biodiversité. Certains scientifiques parlent aujourd'hui d'une sixième extinction de masse des espèces, la dernière en date étant celle des dinosaures. Cette nouvelle crise serait malheureusement plus rapide que les précédentes et exclusivement liée aux actions de l'homme.

Lièvre variable (*Lepus timidus*) ou blanchon, en parure hivernale.



### FOCUS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La question du changement climatique est un sujet d'actualité, plus que jamais une réalité. Le Parc du Mercantour n'est pas épargné par ces modifications du climat et l'actuel inventaire de la biodiversité va notamment servir de point de référence pour observer l'évolution des espèces et essayer d'évaluer l'impact que ces phénomènes globaux ont sur elle.

En haute montagne, l'augmentation de la moyenne des températures a un effet sur la limite de répartition des végétaux. Ces modifications font apparaître non seulement un risque de fragmentation dans la répartition des espèces alpines avec la disparition de leur habitat, mais aussi un risque d'extinction pour les plus fragiles, qui n'auraient pas la capacité à s'adapter ou à se déplacer.

Les zones alpines sont des observatoires d'étude privilégiés pour suivre l'impact des modifications climatiques. Le rôle des Parcs nationaux est en ce sens essentiel en tant que laboratoire de surveillance des effets du changement climatique sur la biodiversité. C'est dans ce cadre que le Parc se mobilise au travers de projets comme le programme CClimaTT (Changement Climatique dans le Territoire Transfrontalier) ou Sentinelles des Alpes en collaboration avec de nombreux autres espaces protégés. Ces projets visent à dresser l'état des connaissances et mettre en place des protocoles de suivis spécifiques concernant le climat.

## 4.3 Agir en faveur de la biodiversité

*Face à ce constat alarmant, il n'est pourtant pas question de rester inactif. Il est aujourd'hui essentiel de limiter l'impact des activités humaines, chacun à son échelle. La connaissance de la biodiversité est pour cela un enjeu majeur. De sa qualité dépend la compréhension des phénomènes et des évolutions et donc l'efficacité des actions mises en œuvre en sa faveur. C'est là tout l'objet des inventaires précédemment décrits.*

Les espaces protégés tels que le Parc national du Mercantour portent, dans ce contexte, une responsabilité particulière comme territoire d'expérimentation et d'excellence.

Le travail d'amélioration des connaissances qu'ils mènent s'intègre dans des dispositifs plus larges mis en œuvre à l'échelle nationale et internationale.

On peut citer quelques exemples :

- les inventaires ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) initiés en 1982,
- la Cartographie nationale des Habitats naturels (CarHAB),
- le réseau Natura 2000 qui a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux au niveau européen,
- l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), initié en 2003,
- les programmes de sciences participatives ([www.open-sciences-](http://www.open-sciences-)

[participatives.org](http://participatives.org)) développés par exemple par le **Museum national d'Histoire naturelle**.

Depuis 2012, l'**Observatoire national de la biodiversité** propose des indicateurs pour éclairer des questions de société concernant la biodiversité.

Parallèlement aux actions de connaissance, des outils réglementaires et législatifs ont été déployés pour intégrer les enjeux de la biodiversité dans les politiques publiques.

Des lois, directives et conventions ont notamment pour objectif la protection de certaines espèces, ceci à travers l'interdiction de leur prélèvement, de leur capture et de leur destruction.

D'autres visent la protection des habitats naturels.

Retenons quelques dates clés côté français, avec la loi de 1976 sur la protection de la nature, l'élaboration d'une Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) en 2004 et la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages en 2016.

Cette dernière crée l'Agence française pour la biodiversité (AFB), à laquelle les parcs nationaux sont rattachés et qui devient un interlocuteur privilégié pour accompagner les acteurs du territoire autour des questions de biodiversité.



Intervention à destination des scolaires par les agents du Parc.

La gestion et la protection des milieux naturels, de la flore et de la faune reposent sur un large éventail d'outils opérationnels (parcs nationaux, parcs naturels marins, sites Natura 2000, parcs naturels régionaux, réserves naturelles...) qui permettent d'adapter les réponses à la diversité des enjeux et des problématiques rencontrés sur le terrain.

Depuis sa création, le Parc national du Mercantour s'implique ainsi dans de nombreux projets de conservation.

## LES PROGRAMMES DE RÉINTRODUCTION ET DE SAUVEGARDE

Chaque espèce occupe une place dans un écosystème et constitue le maillon d'un chaîne parfois fragile. Réintroduire certaines espèces disparues représente une chance de contribuer au rétablissement de processus naturels (comme l'équarrissage naturel par les vautours) et de lutter contre la perte de biodiversité.

C'est aussi un challenge lorsque ces espèces ont disparu depuis longtemps et qu'il faut faire adhérer le public et les usagers à ces enjeux. Le Parc national du Mercantour a mis en place plusieurs programmes

### Sensibilisation des publics :

*faire connaître et comprendre pour mieux protéger*

A côté de leurs missions de protection, les agents du Parc national du Mercantour effectuent de nombreuses actions de sensibilisation à l'environnement.

Au travers de conférences aux thèmes variés, d'animations pour le grand public, d'édition de supports pédagogiques diversifiés et d'un programme pédagogique pour les scolaires, le Parc sert de toile de fond pour partager les connaissances et transmettre les valeurs relatives au respect de l'environnement.

de réintroduction d'espèces sur son territoire.

**Le gypaète barbu**, naguère considéré comme nuisible et abusivement chassé par l'homme, avait disparu des Alpes. Depuis 1986, il a fait l'objet d'un programme international de réintroduction sur l'ensemble de l'Arc Alpin. Sur le massif Alpi Maritime-Mercantour, ce sont 45 oiseaux qui ont été relâchés. Un premier couple s'est reproduit en nature à partir de 2008, au Nord du Parc national. En 2019, ce sont 5 couples qui sont établis dans le Sud des Alpes (en Ubaye, Tinée et dans le haut-Var). Le suivi de la population et en particulier des couples reproducteurs est un élément capital du programme. La protection des

sites de reproduction vis-à-vis des dérangements anthropiques et la neutralisation des câbles aériens dangereux sont quelques-uns des objectifs prioritaires listés dans le Plan national d'actions en faveur du gypaète barbu mis en œuvre depuis 2014 grâce au projet Life Gyphelp.

Vingtième opération de réintroduction du gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*).





Le bouquetin des Alpes a également fait l'objet d'un programme de réintroduction entre 1987 et 1995 pour permettre à cette espèce disparue de recoloniser le Sud des Alpes. Des lâchers supplémentaires de femelles ont aussi été effectués en 2005 et 2006 pour assurer la diversification du patrimoine génétique de l'espèce.

Enfin, des programmes de sauvegarde sont aussi mis en place pour permettre aux espèces fragiles de se maintenir.

Autre exemple avec le **tétras-lyre**, un animal très sensible au dérangement. Les études menées par le Parc national ont mis en évidence la baisse de ses effectifs et la forte diminution de l'espace occupé par cette espèce, sur les sites d'activités touristiques hivernales. Pour atténuer ces impacts humains, des dispositifs de protection des zones d'hivernage de cet oiseau d'altitude ont été mis en place dans les stations de ski et en cœur de Parc : il s'agit du programme Tétras-Quiet.

## S'ENGAGER AVEC LES ACTEURS DU TERRITOIRE

Le Parc national du Mercantour n'est pas une réserve intégrale mise sous cloche. Des hommes et des

femmes y vivent et y développent une activité économique.

Il est donc essentiel de travailler ensemble pour que ces activités puissent se faire dans le respect des équilibres naturels et de la biodiversité. Cela implique une relation de proximité et la construction de partenariats visant à promouvoir des pratiques durables et exemplaires.

Le soutien à une agriculture respectueuse des enjeux écologiques dans les vallées est une priorité pour le Parc, se traduisant notamment dans le cadre de la politique de la marque Esprit parc national et des mesures agri-environnementales.

La mise en place de contrats permet ainsi de renforcer la contribution des bergers et des agriculteurs à la qualité du territoire et constitue une voie d'avenir pour forger une alliance durable entre les agriculteurs et le Parc.

Formation des partenaires.



### FOCUS : MAEC (Mesures Agri-environnementales et Climatiques)

Le Parc national du Mercantour présente de vastes alpages d'altitude s'étendant sur plus de 100 000 ha. Ils sont utilisés durant l'été, majoritairement par des troupeaux d'ovins allaitant destinés à la production de viande, même si quelques élevages laitiers existent notamment en Vésubie et Roya.

De forts enjeux écologiques sont présents sur ces zones d'alpage presque toutes situées en site Natura 2000 et en cœur de Parc. Les agriculteurs volontaires peuvent souscrire une mesure agro-environnementale et climatique (MAEC) avec le Parc. Des objectifs communs sont fixés en matière de développement durable et de protection de l'environnement. En alpage, une MAEC, au travers de la mise en place d'un plan de gestion, permet d'assurer à la fois la bonne alimentation du troupeau et la préservation de la diversité des écosystèmes pâturés. Les contraintes causées par la mise en œuvre de ces mesures et les pertes de ressources qu'elles engendrent éventuellement donnent lieu à une compensation financière pour l'éleveur.

A titre d'exemple, ces mesures peuvent prévoir des pâturages plus tardifs sur les lieux de reproduction du tétras-lyre, afin d'assurer la tranquillité pendant la période de reproduction, de la ponte jusqu'à l'émancipation des jeunes.

Le Parc travaille également avec les fédérations et associations d'usagers afin d'avancer progressivement et collectivement dans la protection de la biodiversité.

C'est notamment le cas avec les fédérations d'activités de pleine nature, dont les pratiques peuvent influencer sur certains milieux ou certaines espèces sensibles. Le cas échéant, ces activités peuvent être réglementées, comme c'est le cas du vol à voile et du vol libre en lien avec les enjeux de conservation des rapaces.

Les professionnels de la montagne sont aussi des partenaires privilégiés avec qui le Parc construit depuis longtemps des relations solides.

Véritables ambassadeurs au contact du grand public, ils sont un relais essentiel pour promouvoir les valeurs et les enjeux du Parc. Des formations leur sont proposées afin de contribuer à la qualification de l'offre touristique du territoire et de leur assurer un niveau de connaissances toujours actualisé sur les patrimoines et la réglementation du Parc.

# 05 Et vous ?

*Vous souhaitez vous impliquer dans la préservation de l'environnement, mais vous ne savez pas par où commencer ? Suivez le guide !*

## Comment agir ?

Chacun a un rôle à jouer dans la protection de l'environnement et de la biodiversité. Cela commence chez soi, avec une gestion économe de l'eau, de l'énergie et une gestion vertueuse des déchets (minimisation des ordures ménagères, tri sélectif, compostage des déchets organiques...). Ces comportements consciencieux doivent ensuite se poursuivre en dehors de chez soi (mobilité douce, achats responsables...).

Du côté du Parc, des événements variés sont organisés tout au long de l'année dans les différentes vallées du territoire. Grâce aux conférences, venez en apprendre un peu plus sur la faune, la flore ou le patrimoine culturel du Parc. Sortez vos meilleures chaussures pour partir à la découverte de la nature florissante du Parc et rencontrer ses gardes-moniteurs lors de sorties à thèmes. Découvrez en vous amusant lors d'animations nature ou venez tout simplement vous documenter avec nos brochures dans les maisons de Parc. Le premier pas vers le respect et la protection, c'est la connaissance.

Vous souhaitez participer activement à la conservation de l'environnement ? Il est possible de participer à des événements tels que les comptages d'espèces emblématiques organisés par le Parc national ([contact@mercantour-parcnational.fr](mailto:contact@mercantour-parcnational.fr)) ou encore les nettoyages de barbelés dans la montagne, en partenariat avec l'association Mountain Wilderness.

### FOCUS : Obs'Mercantour

Chacun peut devenir contributeur en transmettant ses observations naturalistes directement aux services territoriaux du Parc présents dans chaque vallée, ou en les saisissant sur le site de sciences participatives du Parc national, à partir de mi-juin 2019 sur [obs.mercantour-parcnational.fr](http://obs.mercantour-parcnational.fr)

Nous vous encourageons également à prendre contact avec les associations naturalistes agissant sur notre territoire tant pour sa connaissance que pour sa conservation afin de vous investir à leurs côtés.

Pour certains programmes de suivi, le Parc fait directement appel aux observateurs bénévoles en particulier pour le suivi des bouquetins marqués, et pour celui de la population de gypaètes barbus en cours de réinstallation dans le Parc.

Le public est également sollicité pour les **ABC de la biodiversité**, inventaires communaux de la faune et de la flore visant à sensibiliser les habitants aux richesses de leur territoire et à leur préservation. Les différentes communes du Parc seront couvertes progressivement dans les années à venir.

Le Parc met enfin en place un programme scolaire sur la thématique de la biodiversité **Explor'Nature écoles** pour les années 2018-2020, basé notamment sur le recours aux sciences participatives avec le programme Vigie-Nature École du Muséum National d'Histoire Naturelle. Ouvert à tous les curieux de nature, du débutant au plus expérimenté, ce programme est décliné pour les écoles mais aussi pour le grand public.

<http://vignature.mnhn.fr/>

En offrant aux scientifiques des données de terrain essentielles, les observateurs volontaires participent à l'amélioration des connaissances sur la biodiversité ordinaire et sur ses réponses face aux changements globaux (urbanisation, changement climatique...).



Chantier de nettoyage de barbelés avec des bénévoles.



# Définitions

**Aire de répartition** : *n.f.* Zone délimitant la répartition géographique d'une espèce vivante et incluant la totalité de ses populations.

**Biocénose** : *n.f.* Ensemble des êtres vivants qui occupent un milieu donné (le biotope), en interaction les uns avec les autres et avec ce milieu.

**Biotope** : *n.m.* Milieu de vie délimité géographiquement dans lequel les conditions écologiques (température, humidité, etc.) sont homogènes, bien définies, et suffisent à l'épanouissement des êtres vivants qui y résident.

**Caduc** : *adj.* Se dit d'un organe à durée de vie limitée se détachant spontanément à maturité (en général chaque année).

**Dessiccation** : *n.f.* Élimination de l'humidité d'un corps.

**Diapause** : *n.f.* Phase d'arrêt du développement, génétiquement déterminée, pendant des périodes défavorables de l'environnement.

Ce mécanisme adaptatif permet aux animaux de résister et de survivre aux variations saisonnières de l'habitat comme les basses températures hivernales, les périodes de sécheresse ou encore l'absence de nourriture.

**Endémisme** : *n.m.* Qualifie l'état d'une espèce qui n'existe que dans une zone géographique donnée (aire de répartition nettement délimitée) et caractéristique d'une région.

**Espèce** : *n.f.* Population ou ensemble de populations dont les individus peuvent se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde dans des conditions naturelles.

**Extinction de masse** : *n.f.* Aussi appelé crise biologique, c'est un événement relativement bref à l'échelle des temps géologiques au cours duquel au moins 75 % des espèces animales et végétales présentes sur la Terre et dans les océans disparaissent.

**Holocène** : *n.m.* Époque géologique allant des 10 000 dernières années à aujourd'hui.

**Homochromie** : *n.f.* Aptitude de certains animaux à harmoniser de façon temporaire ou définitive leur couleur à celle du milieu ambiant.

**Hotspot ou « point chaud » de biodiversité** : *n.m.* Zone biogéographique, terrestre ou marine, possédant une grande richesse de biodiversité particulièrement menacée par l'activité humaine.

**Interaction** : *n.f.* En écologie, processus impliquant des relations réciproques entre plusieurs éléments biologiques (espèces, groupes, biocénoses) dans un écosystème, ou entre plusieurs individus d'une même population. Ces interactions peuvent prendre des formes diverses telles que la symbiose, la compétition, la prédation...

**Léthargique** : *adj.* Se dit d'un organisme qui vit au ralenti. La léthargie permet aux animaux de surmonter des conditions ambiantes défavorables : leurs fonctions vitales sont extrêmement réduites, mais une certaine quantité d'énergie leur est tout de même nécessaire pour faire fonctionner leur organisme.

**Pollinisation** : *n.f.* Chez les plantes à fleurs, du transport du pollen de l'organe reproducteur mâle vers un organe femelle qui va permettre la fécondation. Il peut être effectué soit par un animal (un insecte pollinisateur comme l'abeille) soit par le vent, ou plus rarement par d'autres moyens.

**Relicte** : *n.f.* Espèce dont la présence dans un biotope ne s'explique que par des conditions climatiques anciennes disparues.

**Saproxylophage** : *adj.* Se dit d'un organisme qui se nourrit de bois mort.

**Taxon** : *n.m.* Entité d'êtres vivants regroupés parce qu'ils possèdent des caractères en commun du fait de leur parenté, et permettant ainsi de classer le vivant à travers la systématique. Exemple : Embranchement, Classe, Famille, Espèce....

**Taxonomiste** : *n.m.* Spécialiste de l'identification et de la classification des organismes vivants. Souvent, le taxonomiste est spécialisé sur un groupe d'espèces précis.

## Contacts

Pour rester au courant de toutes ces actions, vous pouvez vous rendre sur le site du Parc : [www.mercantour-parcnational.fr](http://www.mercantour-parcnational.fr) ou encore suivre la page Facebook du Parc où sont relayées toutes nos actualités : [www.facebook.com/ParcnationalduMercantour](https://www.facebook.com/ParcnationalduMercantour)



Flashez ici pour accéder au site du Parc national du Mercantour



Flashez ici pour accéder à la page Facebook du Parc national du Mercantour

## Bibliographie

**Qu'est-ce que la biodiversité ? - Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité**  
[www.fondationbiodiversite.fr](http://www.fondationbiodiversite.fr) (2018).

**Chronologie et origine de la vie sur terre - Hominidés**  
[www.hominides.com](http://www.hominides.com) (2018).

**Explosion Cambrienne**  
[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr) (2018).

**Les Crises**  
[www.geologie.mnhn.fr](http://www.geologie.mnhn.fr) (2018).

**L'ère secondaire ou le règne des dinosaures -**  
De l'ère des dinosaures à l'ère de glace. [www.expo-dinosaureseredeglace.fr](http://www.expo-dinosaureseredeglace.fr) (2018).

**Les Sciences de la Terre au lycée - Géologie et biologie**  
[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr) (2018).

**Scénario d'une catastrophe : l'impact d'un astéroïde**  
Futura (2018).

**Les temps géologiques, la grande aventure terrestre**  
Musée départemental des Merveilles (2018).

**Atlas transfrontalier du patrimoine naturel**  
Parc national du Mercantour (2001).

**Réseau Natura 2000 - Site "Le Mercantour"**  
[www.side.developpement-durable.gouv.fr](http://www.side.developpement-durable.gouv.fr) (2018).

**L'étagement de la végétation en montagne**  
Anon. [www.jardinalpindulautaret.fr](http://www.jardinalpindulautaret.fr) (2018).

**Adaptation ou acclimatation**  
Desdevises, Y. [www.edu.upmc.fr](http://www.edu.upmc.fr) (2018).

**Les plantes alpines, une vie en milieu extrême,**  
Aubert S., Bligny R., Choler P. et Douzet R.  
*Nature*. Revue scientifique (2003).

**Comment les plantes se protègent-elles du froid ?**  
[www.gerbeaud.com](http://www.gerbeaud.com) (2018).





**Plantae - TerritorioScuola Enhanced Wiki Alfa Français Renforcée**  
[www.enhancedwiki.territorioscuola.it](http://www.enhancedwiki.territorioscuola.it) (2018).

**L'adaptation au milieu chez les plantes vasculaires**  
Collin P. *L'Année Biologique*, 40, pp.21-42. Revue scientifique (2001).

**Biodiversité des Alpes**  
Brondeix F. et Barnéoud L. Grenoble: Glénat (2015).

**Les stratégies adaptatives des animaux**  
[www.conservation-nature.fr](http://www.conservation-nature.fr) (2018).

**La vie des animaux en hiver**  
[www.ac-grenoble.fr](http://www.ac-grenoble.fr) (2018).

**La faune en hiver : survivre !**  
[www.ecrins-parcnational.fr](http://www.ecrins-parcnational.fr) (2018).

**La nature en hiver : ses moyens pour affronter le froid**  
[www.univers-nature.com](http://www.univers-nature.com) (2018).

**Diversité des migrations**  
[www.migraction.net](http://www.migraction.net) (2018).

**Découvrir la biologie**  
Singh-Cundy A. et Shin G. Bruxelles: De Boek. (2017).

**Relations entre les espèces - Biodiversité en Poitou-Charentes**  
espèces, R. (2018).

**Barcoding et Metabarcoding**  
DNA GENSEE (2018).

**Especies-sentinelles**  
[www.ecotoxicologie.fr](http://www.ecotoxicologie.fr) (2018).

**Biodiversité : présentation et enjeux**  
Ministère de la Transition écologique et solidaire (2018).

**Pollution lumineuse : gaspillage d'énergie et impact environnemental !**  
[www.maison-environnement-franche-comte.fr](http://www.maison-environnement-franche-comte.fr) (2018).

**Changement climatique : quel avenir pour les alpages ?**  
[www.ecrins-parcnational.fr](http://www.ecrins-parcnational.fr) (2018).

**Renoncule des glaciers et Dryade à 8 pétales : deux espèces arctico-alpines**  
[www.biologie.ens-lyon.fr](http://www.biologie.ens-lyon.fr) (2018).

**Biologie de la Marmotte (Marmota marmota)**  
[www.lacsdemontagne.fr](http://www.lacsdemontagne.fr) (2018).

**La faune en hiver : mille et une traces**  
[www.randoxygene.departement06.fr](http://www.randoxygene.departement06.fr) (2018).

**Protection et réglementation - Police de l'environnement**  
[www.parcsnationaux.fr](http://www.parcsnationaux.fr)

Observatrice bénévole lors d'un comptage gypaète.





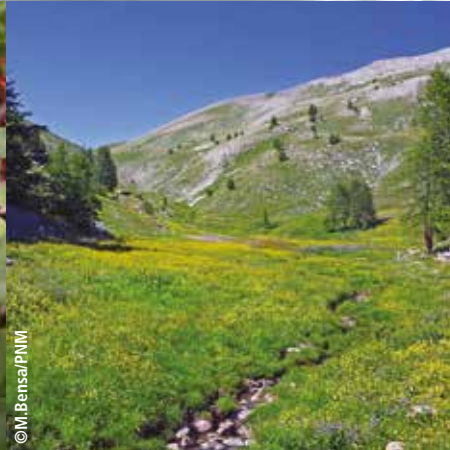
© L. Malthieux/PNM



© F. Breton/PNM



© P. Archimbaud/PNM



© M. Bensa/PNM



© P. Pierini/PNM



© J. Blanc

**Crédits:**

*Conception et réalisation* : Parc national du Mercantour

Contact : [contact@mercantour-parcnational.fr](mailto:contact@mercantour-parcnational.fr) - [www.mercantour-parcnational.fr](http://www.mercantour-parcnational.fr)

*Graphisme et mise en page* : [www.carlamantero.com](http://www.carlamantero.com)

Imprimé sur du papier recyclé et certifié FSC © recycled par [www.lesartsgraphiques.fr](http://www.lesartsgraphiques.fr)



La marque de la gestion forestière responsable  
www.fsc.org

FSC® C125868

*Photo de couverture* : © F. Breton/PNM  
Sphinx gazé (*Hemaris fuciformis*) butinant un orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*).

*Photos IV de couverture* :  
Cumulonimbus.  
Lys martagon (*Lilium martagon*).  
Papillon gazeli (*Parnassius corybas gazeli*).  
Le vallon de l'ancien col de la Cayolle, Commune d'Entraunes.  
Lézard vert (*Lacerta viridis*).  
Marmotte et marmottons des Alpes (*Marmota marmota*).