

LES CAHIERS SCIENTIFIQUES
DE TERRA BIODIVERSITA N°1



LES ALPES DU SUD : UN BERCEAU DE BIODIVERSITÉ



Conseil Général
Hautes Alpes



L'ASSOCIATION TERRA BIODIVERSITA

TERRA BIODIVERSITA est une association de vulgarisation scientifique en écologie et en sciences de l'environnement. Par une diffusion et une vulgarisation des connaissances scientifiques les plus récentes, elle a pour objectif de sensibiliser le public aux problématiques environnementales actuelles.

Ce numéro 1 des « CAHIERS SCIENTIFIQUES DE TERRA BIODIVERSITA » inaugure une série de livrets destinés à donner des informations claires et accessibles sur un sujet d'écologie ou d'environnement.

Outre la publication de ces livrets, l'association organise à travers le sud-est de la France des conférences, des sorties de sensibilisation, des stages et des formations sur différentes thématiques liées à l'écologie et à l'environnement.

Pour connaître le programme détaillé des activités de l'association ou pour adhérer, n'hésitez pas à nous contacter :

TERRA BIODIVERSITA
Villeneuve
05500 Poligny
Tel : 06 86 40 22 57
Courriel : terrabiobiodiversita@yahoo.fr
Internet : www.terrabiobiodiversita.org

POUR EN SAVOIR PLUS...

Si vous souhaitez approfondir votre connaissance du sujet, TERRA BIODIVERSITA propose à destination des collectivités, associations et autres organismes, des conférences, sorties sur le terrain et formations sur le thème de ce livret.

Pour tout un chacun, TERRA BIODIVERSITA organise également des formations sur la thématique de la biodiversité (voir notre catalogue de formation en ligne à <http://blog.terrabiobiodiversita.org/pages/Formations>). Nous organisons enfin ponctuellement des sorties sur le terrain sur le thème de ce livret.

Dans tous les cas, n'hésitez pas à nous contacter !



Ce livret est publié sous licence CREATIVE COMMONS « Paternité-Partage des Conditions Initiales à l'Identique ». Cela signifie que vous êtes libres de réutiliser, reproduire, distribuer et modifier cette création à condition de respecter la paternité (citation de l'auteur originelle TERRA BIODIVERSITA) et de publier l'oeuvre résultante sous la même licence Creative Commons.

SOMMAIRE

MIEUX CONNAÎTRE LA BIODIVERSITÉ.....	P.3
QU'EST-CE QUE LA BIODIVERSITÉ ?.....	P.4
LA BIODIVERSITÉ DES ALPES DU SUD.....	P.10
POURQUOI TANT DE BIODIVERSITÉ ?.....	P.14
UNE BIODIVERSITÉ MENACÉE.....	P.20
SOURCES ET DOCUMENTATIONS.....	P.23
CRÉDITS ET REMERCIEMENTS.....	P.23

MIEUX CONNAÎTRE LA BIODIVERSITÉ

Depuis la **CONVENTION DE RIO** en 1992, la notion de biodiversité est devenue de plus en plus utilisée et médiatisée. Que ce soit au niveau local, national ou international, sa préservation est maintenant une priorité importante et les grands médias en parlent de plus en plus souvent. Des milliers de publications issues de la recherche scientifique l'étudient sous tous ses aspects (fonction, origine, répartition ...) : l'étude de la biodiversité est désormais un champ de recherche en soi. Pourtant, malgré tous ces progrès dans la prise de conscience de la société et dans la recherche, la biodiversité reste extrêmement méconnue.



La salamandre de Lanza *Salamandra lanzai*,
espèce endémique des Alpes du Sud

Au niveau **SCIENTIFIQUE**, la tâche à accomplir pour parfaire nos connaissances reste immense. Selon les estimations, on aurait seulement décrit entre 1,8% et 18% des espèces vivantes présentes sur terre. Pour la plupart de ces espèces, on ne connaît presque rien de leur biologie, de leur écologie, ou de leur répartition. On connaît encore moins les nombreuses interactions qu'elles entretiennent avec les autres espèces ou l'importance de chacune de ces espèces dans le fonctionnement des écosystèmes. Pourtant, ces connaissances sont capitales pour pouvoir appréhender les conséquences du développement des sociétés humaines sur le fonctionnement de la biosphère et donc sur notre avenir.

Au niveau de la **SOCIÉTÉ**, la biodiversité reste également une notion mal comprise. Peu de gens comprennent sa complexité, ses différentes composantes ou encore l'importance de sa préservation pour les sociétés humaines. Beaucoup de gens ont également peu conscience de la richesse de la biodiversité autour de chez eux.

Nous vous invitons donc dans ce « Cahier scientifique » à explorer la notion de biodiversité en s'intéressant à une région assez exceptionnelle de par sa biodiversité : les Alpes du Sud. Nous nous poserons particulièrement trois questions :

COMBIEN ? Les Alpes du Sud sont-elles riches en biodiversité ? Combien d'espèces de plantes et d'animaux y trouve-t-on ?

Et **POURQUOI** ? Comment expliquer l'origine de cette biodiversité ?

QU'EST-CE QUE LA BIODIVERSITÉ ?

UNE DÉFINITION DE LA BIODIVERSITÉ



Le Biologiste E.O. Wilson

Le terme anglais « *biodiversity* » a été créé en 1986 par le biologiste américain **EDWARD O. WILSON**. Il s'agit d'une contraction entre le préfixe « *bio* » (la vie) et le mot « *diversity* » (la diversité). La définition qu'il en a donné est « la totalité de toutes les variations de tout le vivant » ce qui peut se comprendre par l'ensemble des phénomènes de diversité au sein du monde vivant.

Malgré cette définition, la biodiversité apparaît comme une notion difficile à appréhender et peu quantifiable. Pour la comprendre de façon plus précise, il faut donc analyser ses différentes composantes...

TROIS NIVEAUX D'ORGANISATION DE LA BIODIVERSITÉ

La biodiversité recoupe de multiples phénomènes de diversité, mais ceux-ci se retrouvent principalement à trois échelles : l'échelle des espèces, des gènes et des écosystèmes..

(1) La DIVERSITÉ DES ESPÈCES est l'aspect de la biodiversité le mieux connu car le plus facile à observer et à quantifier : on peut se baser sur de simples recensements des espèces présentes dans un site ou une région.



Le Rouge-gorge (en haut) et le Merle noir (en bas) sont deux **ESPÈCES** différentes : ils ne sont pas interfertiles, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent se reproduire entre eux et avoir une descendance fertile.

Très souvent, c'est donc la seule composante de la biodiversité réellement étudiée et prise en compte dans les politiques de conservation.

(2) La DIVERSITÉ DES GÈNES correspond à la diversité des caractéristiques génétiques au sein d'une espèce. Elle s'exprime par des différences entre individus qui peuvent être visibles (couleur, taille...) ou le plus souvent invisibles (résistances à des maladies, groupe sanguin...). Lorsque des populations sont très différentes génétiquement, on les qualifie de races ou de sous-espèces.

Une forte diversité génétique au sein d'une espèce est nécessaire à sa survie à long terme. En effet, elle permet à l'espèce de s'adapter plus facilement à des modifications de ces conditions de vie (changement de climat, de milieu...) ou à résister à de nouvelles maladies.

La diversité des gènes est néanmoins difficile à étudier, et demande des analyses complexes pour comparer plusieurs individus ou populations



Ce paysage de la montagne de Céüse (Hautes-Alpes) possède une **DIVERSITÉ D'ÉCOSYSTÈMES** : forêts, pelouses, falaises, rochers isolés, broussailles...



L'orchis sureau *Dactylorhiza latifolia* est toujours présent en mélange de pieds jaunes clairs et roses foncés. Cette **DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE** apparente n'est pourtant qu'un petit fragment de la diversité génétique au sein de l'espèce.

(3) Enfin, la DIVERSITÉ DES ÉCOSYSTÈMES correspond à la diversité des milieux dans lesquels vivent les êtres vivants. Ainsi, une région possédant une grande variété de milieux différents (forêts, landes, bocages, rivières, marécages) aura une plus forte diversité écosystémique qu'une région couverte essentiellement de forêts.

Étudier précisément la diversité des écosystèmes est également complexe et demande des connaissances pointues en botanique.

ESPÈCES ENDÉMIQUES ET FONCTIONS ÉCOLOGIQUES

La biodiversité n'est pas seulement la somme des diversités des espèces, des gènes et des écosystèmes. La diversité des interactions entre espèces, ou la diversité des phénomènes d'évolution des milieux sont aussi des composantes de la biodiversité.



La Bérardie laineuse *Berardia subacaulis* est **ENDÉMIQUE** des Alpes du sud.

De plus, la présence dans une région d'espèces n'existant nulle part ailleurs dans le monde (on parle d'**ESPÈCES ENDÉMIQUES**) participe également à la biodiversité en créant localement des communautés d'espèces uniques. De part



Le Lynx (grand prédateur) et le Vautour fauve (charognard) exercent d'importantes **FONCTIONS ÉCOLOGIQUES** nécessaire à l'équilibre des milieux.

leur caractère localisé, la disparition éventuelle de telles espèces est irréversible.

Enfin, la biodiversité comprend également à la diversité des **FONCTIONS ÉCOLOGIQUES** au sein d'un écosystème. Ainsi, la présence de l'ensemble des fonctions écologiques (prédateurs, parasites, décomposeurs de l'humus...) assurera le bon fonctionnement d'un écosystème, sa productivité et éventuellement l'importance des services rendus à l'homme : purification de l'eau, pollinisation des cultures, productivité des forêts...



Encore plus localisé, le Cotonéaster de Rabou *Cotoneaster rabouensis* ne se trouve qu'aux environs du village de Rabou dans les Hautes-Alpes

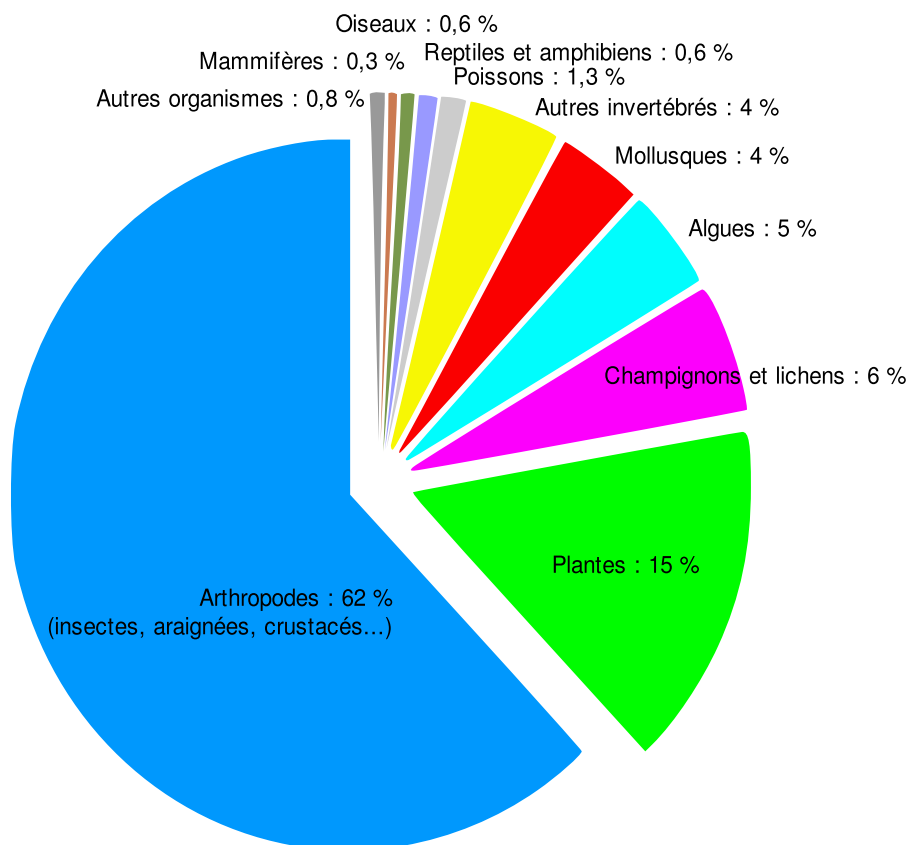


UNE RÉPARTITION INÉGALE DES ESPÈCES

Environ 1 736 000 espèces sont connues sur Terre, mais les scientifiques estiment qu'il en existerait entre 10 et 50 millions. Celles-ci sont réparties très inégalement selon les groupes de la classification des organismes vivants. Avec une très nette prédominance des insectes, s'intéresser à la biodiversité c'est donc aussi étudier l'importance des insectes dans le fonctionnement des écosystèmes !



Un arthropode parmi tant d'autres : le criquet des genévriers *Euthystira Brachyptera*



Les arthropodes et notamment les insectes, pourtant méconnus, constituent l'essentiel des espèces vivantes. À l'opposé, les vertébrés (oiseaux, reptiles, mammifères...) sont bien connus mais sont parmi les groupes les moins diversifiés : ensemble, ils représentent moins de 2% des **ESPÈCES CONNUES SUR TERRE**.



UNE RÉPARTITION INÉGALE DANS L'ESPACE

La biodiversité est répartie de façon très hétérogène sur Terre : l'association *Conservation International* a montré que sur 2,3% des terres émergées les plus riches en biodiversité (les « **POINTS-CHAUDS DE BIODIVERSITÉ** »), on rencontre pas moins de 77% des vertébrés terrestres ! Il est ainsi très important d'analyser la répartition de la biodiversité pour pouvoir planifier de façon efficace les efforts de conservation de celle-ci.

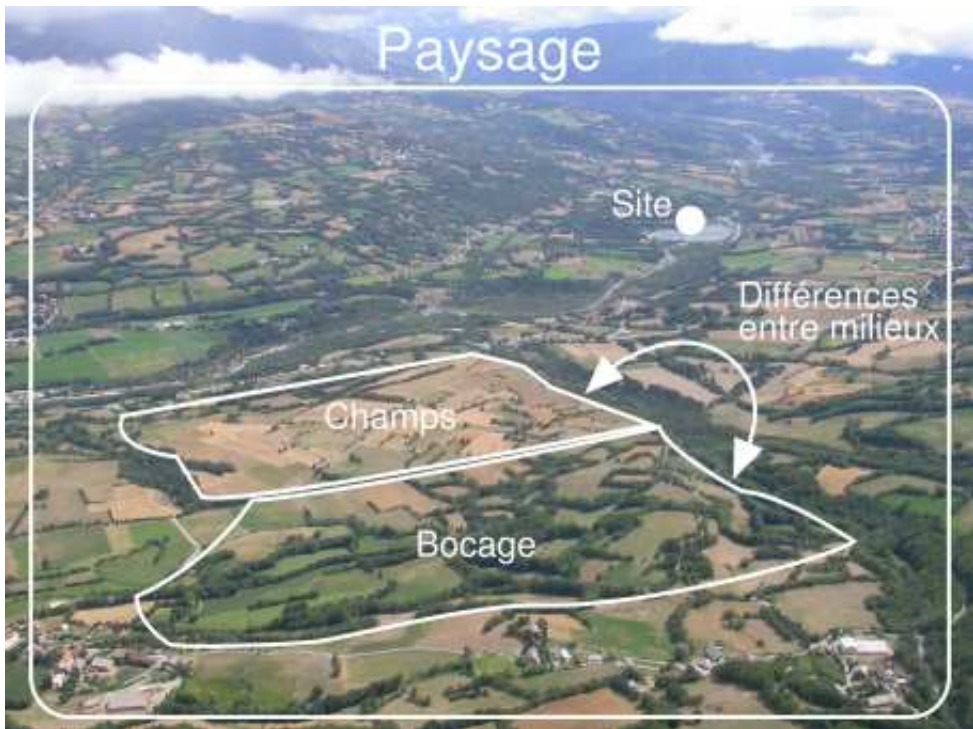
DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ÉTUDE

Enfin, pour parler précisément de biodiversité, il faut bien définir de quel **SECTEUR GÉOGRAPHIQUE** on parle. On peut ainsi parler de la biodiversité d'un site de quelques mètres de côté, comme de la biodiversité d'un continent ou d'un océan. Chaque niveau d'étude a son intérêt : à petite échelle, on peut par exemple étudier l'effet d'un traitement chimique sur la biodiversité d'une prairie. À grande échelle, on peut analyser la biodiversité de plusieurs régions pour établir des priorités en terme de conservation.

Par la suite nous allons nous intéresser à la biodiversité en tant que patrimoine naturel des **ALPES DU SUD**. C'est donc à l'échelle de l'ensemble des Alpes du Sud que nous allons étudier la biodiversité.



Carte des **POINTS-CHAUDS DE BIODIVERSITÉ** (en rouge)



Dans ce paysage du Champsaur (Hautes-Alpes), on peut analyser la biodiversité à **DIFFÉRENTES ÉCHELLES** : à l'échelle d'un site sur les rives du lac, à l'échelle de l'ensemble du paysage, mais également par l'étude d'un milieu comme le bocage, ou encore par l'étude des différences entre la biodiversité du bocage et des champs cultivés ouverts.

Néanmoins, beaucoup de sources d'informations étant à l'échelle départementale, nous regarderons souvent individuellement les différents départements de cette région parmi lesquels on trouve notamment les **HAUTES-ALPES**, les **ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE** et les **ALPES-MARITIMES**.



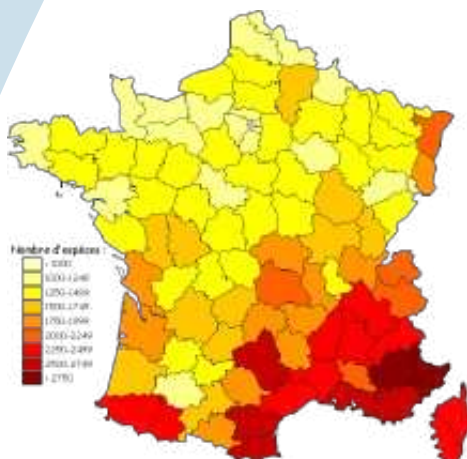
Orchis globuleux *Traunsteinera globosa*

LA BIODIVERSITÉ DES ALPES DU SUD

Il n'existe aucune données sur la répartition de l'ensemble de la biodiversité en France. Nous allons donc regarder la diversité de 3 groupes d'espèces représentatifs : les plantes, les papillons de jour (pour les invertébrés) et les mammifères (pour les vertébrés).

LA BIODIVERSITÉ DES PLANTES

Il existe en France environ 6817 espèces de plantes. La région méditerranéenne est très riche en espèces, et le département le plus riche est celui des **ALPES MARITIMES** avec 3172 espèces, soit 46% des espèces existants en France.



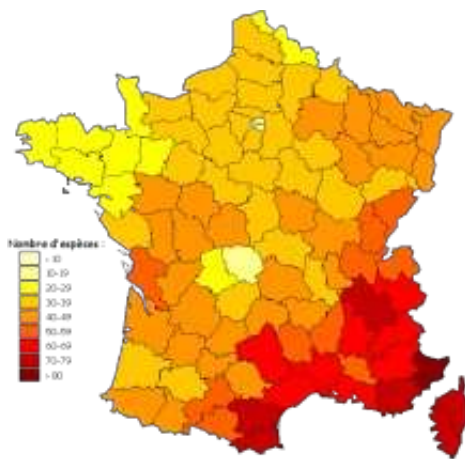
Carte de diversité des plantes réalisée à partir des données du réseau Tela-Botanica.

Pour les orchidées, famille de plantes parmi les mieux connues, ce sont 65% des espèces qui se retrouvent dans les Alpes-Maritimes (84 espèces sur 129).

LA BIODIVERSITÉ DES PAPILLONS DE JOUR

Pour les papillons de jour, les Alpes du Sud possèdent une diversité exceptionnelle, reconnue internationalement. Le seul département des **ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE** possède 205 des 261 espèces françaises, soit 78% de la diversité nationale. Il est suivi de près par les Hautes-Alpes (204 espèces) et les Alpes-Maritimes (196 espèces). Mieux encore, on ne trouve pas moins de 135 espèces sur moins d'un hectare au « jardin des papillons » géré par l'association Proserpine à Digne. C'est plus de deux fois plus que dans tout le Royaume-Uni !

Bien que moins étudiés, les autres groupes d'insectes sont également très



Carte de diversité des orchidées réalisée à partir des données de Bournérias (1998).



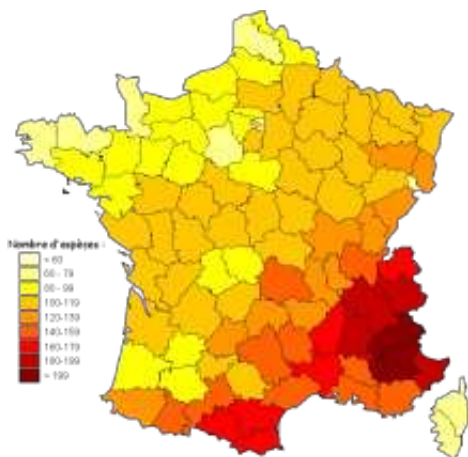
Dans les Alpes du sud se côtoient des papillons typiques des montagnes (Apollon *Parnassius apollo*, en haut à gauche), des espèces préférant les montagnes (Cuivré de la verge d'or *Lycaena virgaurae*, en bas à gauche) et des espèces de plaine (Citron *Gonepteryx rhamni* en haut à droite)



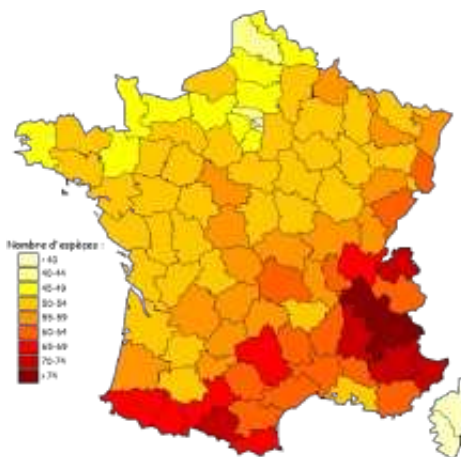
diversifiés dans les Alpes du Sud : l'association ICAHP a par exemple recensé plus de 4050 espèces de coléoptères (scarabées, coccinelles...) dans les seules Alpes-de-Haute-Provence.

LA BIODIVERSITÉ DES MAMMIFÈRES

Pour les mammifères, c'est en montagne et notamment dans l'Isère (77 espèces) et les **HAUTES-ALPES** (75) que l'on trouve la plus forte diversité ; cela est dû notamment à la présence d'espèces typiquement montagnardes : Bouquetin, Marmotte, Lièvre variable, Chamois ... en plus de toutes les espèces trouvées en plaines qui – pour l'essentiel – sont également présentes.



Carte de diversité des papillons de jour (données Delmas & Maechler 2006).



Carte de diversité des mammifères (données Muséum national d'histoire naturelle 1992)

RICHESSE EN ESPÈCES ENDÉMIQUES

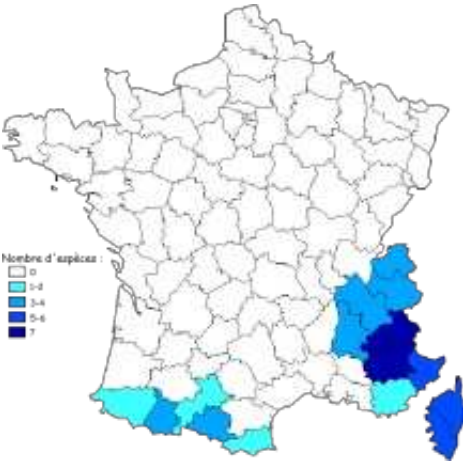
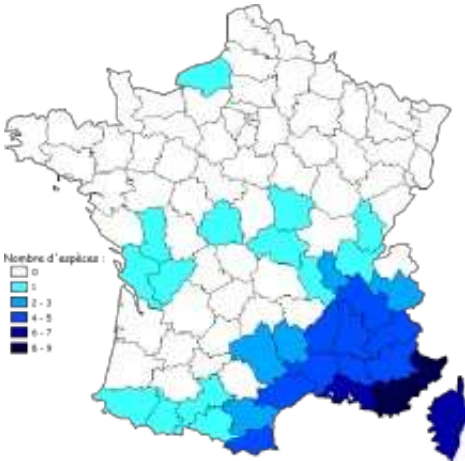
Les Alpes du Sud possèdent une exceptionnelle richesse en espèces endémiques : on y trouve la plus forte concentration d'espèces endémiques de plantes en France continentale (dont de nombreuses orchidées endémiques) et la plus forte concentration de papillons endémiques.

Bien d'autres insectes endémiques existent dans les Alpes du sud, tel le longicorne *Brachyta borni* seulement connu de deux petits secteurs des Alpes du sud. Chez les vertébrés, qui comportent généralement peu d'espèces endémiques, on trouve tout de même dans les Alpes du sud le Campagnol de Fatio *Pitymys multiplex* (endémique des Alpes occidentales) ou la Salamandre de Lanza *Salamandra lanzai* (endémique des alentours du massif du Viso dans le Queyras et sur le versant Italien).

RICHESSE EN FONCTIONS ÉCOLOGIQUES

Les actions humaines sur les écosystèmes ont parfois pour conséquence la disparition d'un certain nombre d'espèces animales ou végétales. Si toute disparition d'espèce est regrettable, les conséquences sont d'autant plus graves quand cette espèce assure une importante fonction écologique. On peut alors aboutir à des effets importants sur l'**ÉQUILIBRE DES ÉCOSYSTÈMES**, effets qui peuvent affecter de nombreuses autres espèces.

Par exemple, la disparition des grands herbivores (cerfs, chevreuils...) peut aboutir à une fermeture des milieux par une augmentation de la densité de la végétation. Cela peut engendrer des **DISPARITIONS EN CASCADE** chez les espèces vivant dans les milieux ouverts et, par ricochet, chez leurs prédateurs et



Carte de diversité des espèces endémiques d'orchidées (à gauche - données Bournérias 1998) et de papillons de jour (à droite - données Lafranchis 2000).



Trois espèces **ENDÉMIQUES DES ALPES DU SUD** : la Nigritelle rose *Gymnadenia conopsea* (en haut), la Tulipe de Guillestre *Tulipa platystigma* (en coin) et un papillon, la Plusie de Bellier *Euchalcia bellieri* (à droite)



parasites. On considère ainsi que la présence de toutes les grandes fonctions écologiques au sein d'un écosystème est un signe de bonne santé de celui-ci.

En France, les fonctions écologiques marquantes qui avaient disparues de la plus grande partie du territoire étaient les **CHAROGNARDS** (vautours), les **GRANDS PRÉDATEURS** (ours, loup et lynx) et, au moins localement, les **GRANDS HERBIVORES**. Depuis 25 ans, on a assisté au retour naturel (grands herbivores et grands prédateurs) ou par réintroduction (charognards) d'un grand nombre de ces espèces. Qu'en est-il des **ALPES DU SUD** ? C'est la seule région de France avec les Alpes du Nord possédant quatre espèces de grands herbivores (Cerf élaphe, Chevreuil, Chamois, Bouquetin) et deux espèces de grands prédateurs (Loup et Lynx). C'est aussi la seule région en France où l'on trouve les quatre espèces de vautours présents en France (Gypaète, Percnoptère, Vautours fauve et moine) !

CONCLUSION SUR LA BIODIVERSITÉ DES ALPES DU SUD

Les Alpes du Sud sont donc caractérisées par la plus forte diversité d'espèces en France, la plus forte diversité d'espèces endémiques en France continentale et une présence de toutes les grandes fonctions écologiques. Le patrimoine naturel de cette région est donc exceptionnel pour la France. Les Alpes du Sud font même parti du « **POINT-CHAUD DE BIODIVERSITÉ** » du bassin méditerranéen, à savoir l'une des régions reconnues pour sa biodiversité exceptionnelle de par le monde !

POURQUOI TANT DE BIODIVERSITÉ ?

Les premières raisons pour lesquelles les Alpes du Sud sont riches en biodiversité sont communes à toutes les chaînes de montagnes du globe. En effet, les montagnes sont le plus souvent **DES RÉGIONS PARTICULIÈREMENT RICHES** en espèces ; la plus forte diversité au monde se trouve dans les montagnes tropicales (Andes, montagnes d'Indonésie et de Malaisie...).

INFLUENCE DE L'ALTITUDE, DE LA PENTE ET DE L'EXPOSITION



La Renoncule des glaciers *Ranunculus glacialis* se trouve surtout en **VERSANT NORD ET FRAIS** entre 2000 m et 3000 m d'altitude

L'altitude, la pente et l'exposition ont des influences multiples sur de nombreux paramètres déterminant **LES CONDITIONS DE VIE** des organismes vivants, comme la température, l'humidité, l'exposition au

vent et aux ultra-violets, la durée de la période de végétation ou encore la stabilité du sol et l'importance de l'érosion.

En montagne, les conditions de croissance des plantes peuvent ainsi être totalement différentes à quelques mètres de distance grâce par exemple à des ruptures de pente. Ceci permet la **COEXISTENCE** à faible distance de plantes adaptées à des conditions très différentes, d'où une forte diversité des plantes en montagne.



Le Serpolet *Thymus serpyllum* se trouve lui en **VERSANT SEC ET ENSOLEILLÉ**.

En modifiant la composition de la flore, les variations d'altitude, de pente et d'exposition créent ainsi une forte **DIVERSITÉ DES ÉCOSYSTÈMES** en zone de montagne, diversité visible par exemple à travers l'étagement de la végétation.

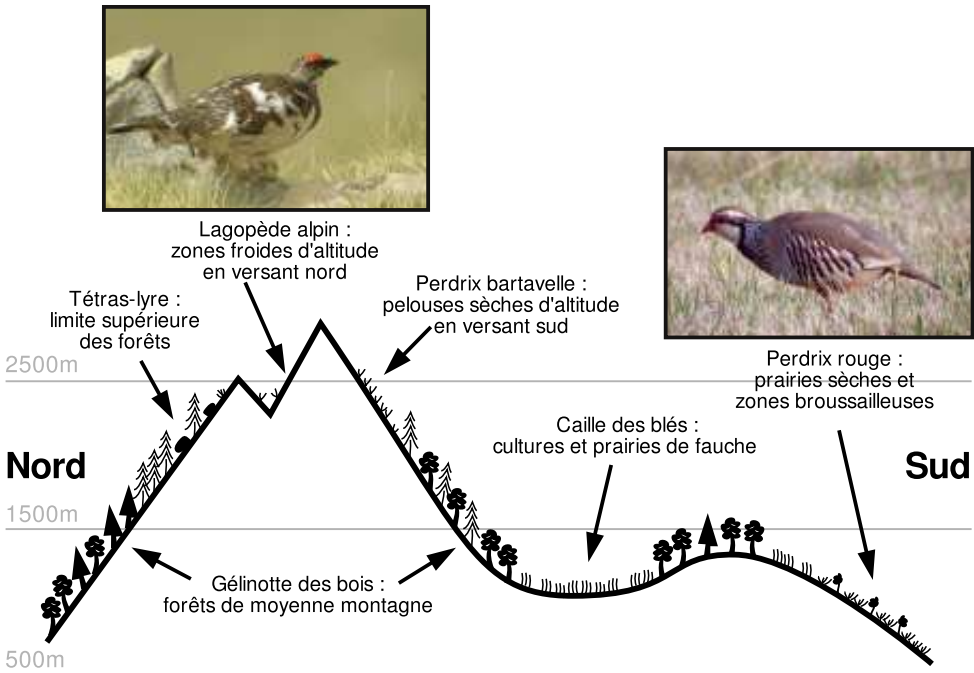
Ces variations des conditions de vies n'affectent pas que les plantes. Elles influencent aussi directement (par exemple, la température) ou indirectement (par la modification de la végétation) **LA COMPOSITION DE LA FAUNE**. Par exemple, les chenilles de beaucoup de papillons ne se nourrissent

que de certaines plantes ; on ne trouvera donc ces papillons que là où ces dernières poussent. Également, les mêmes espèces de papillons ne se retrouveront pas d'un côté à l'autre d'une vallée de montagne, ni même à différentes altitudes de cette montagne.

Il suffit souvent d'un **ACCIDENT DE TERRAIN** comme une butte, un talus ou un bloc rocheux pour que le milieu change et pour que des espèces différentes le colonisent. L'abondance de tels accidents de terrain en montagne favorisent ainsi la biodiversité.



Bloc rocheux à la petite Céuse (Hautes-Alpes). Ce rocher constitue le milieu du Monticole de roche (au dessus)



Répartition des espèces de Gallinacés selon leur milieu de prédilection. Ici, l'influence de l'altitude et de l'exposition favorise une **DIVERSITÉ DE MILIEUX** qui permet la présence dans le même massif montagneux de toutes les espèces.

INFLUENCE DE LA GÉOLOGIE, DES ROCHES ET DES SOLS



La Gentiane alpine *Gentiana alpina* pousse sur **ROCHE-MÈRE SILICEUSE** (acide)

Les régions de plaines n'ont en général qu'un faible nombre de types de roches : il s'agit souvent en France de roches sédimentaires de l'ère secondaire et tertiaire. Au contraire, on trouve souvent en montagne une **GRANDE VARIÉTÉ DE ROCHES** : des roches sédimentaires (calcaire, marne...), plutoniques (granite), métamorphiques (gneiss, micaschistes) mais aussi volcaniques (ophiolites). L'imbrication complexe des strates géologiques en montagne fait que ces différents types de roches se trouvent souvent dans le même paysage. Il en résulte une grande **DIVERSITÉ DES TYPES DE SOL** dont les caractéristiques sont fortement déterminées par la roche-mère, c'est-à-dire celle située sous le sol.

Les conséquences pour la **DIVERSITÉ DE LA FLORE** sont très importantes, car beaucoup d'espèces ne poussent que sur un certain type de sol. L'influence de l'acidité de la roche (et donc du sol) explique ainsi la présence de **VICARIANTS ÉDAPHIQUES** : une paire de

deux espèces très proches, l'une poussant uniquement sur les sols acides, l'autre sur les sols basiques. Ces phénomènes de spécialisation sur un type de sol participent ainsi à la diversité des plantes de montagne.



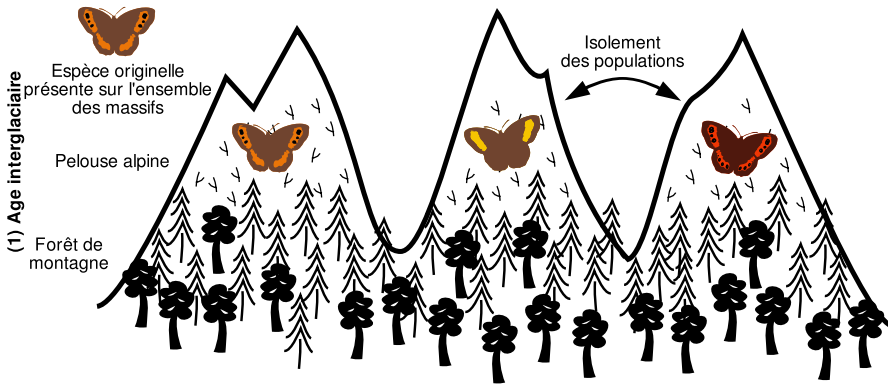
... sa proche parente la Gentiane à feuilles étroites *Gentiana angustifolia* pousse sur **ROCHE-MÈRE CALCAIRE** (basique).

L'INFLUENCE DES GLACIATIONS : L'EXEMPLE DES MOIRÉS

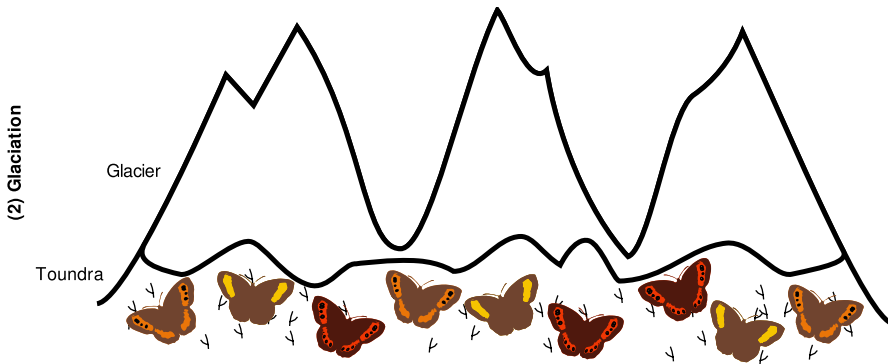
Les Moirés (papillons du genre *Erebia*), montrent une étonnante diversité d'**ESPÈCES ENDÉMIQUES** dans les montagnes d'Europe: il existe 25 espèces dans les Alpes françaises, différenciables par les taches orangées des ailes. On explique cette diversité par la succession des glaciations et des périodes interglaciaires.



Le Moiré piémontais *Erebia aethiopella*, espèce endémique des Alpes du sud



Au premier âge interglaciaire, l'espèce originelle de moiré à taches oranges se trouve en populations isolées sur plusieurs massifs montagneux. Au cours des millénaires, ces populations évoluent séparément. Des modifications sur la couleur des ailes (entre autres) interviennent dans certaines populations.



Pendant la glaciation suivante, les Moirés sont repoussés en plaine par l'avancée des glaciers. Les populations ayant évolué séparément ne sont plus inter-fertiles et forment 3 espèces qui cohabitent dans la toundra.



Après la fonte des glaces, les 3 espèces sont repoussées en altitude par la forêt : on a alors 3 espèces dans chaque massif. Le phénomène peut ensuite se reproduire après une deuxième glaciation et aboutir à une diversification encore plus forte.

La diversification des Moirés (papillons du genre *Erebia*)

Si toutes ces raisons expliquent la forte biodiversité souvent rencontrée en montagne, il reste à expliquer le particularisme des **ALPES DU SUD** par rapport aux autres montagnes françaises. Plusieurs facteurs rentrent en ligne de compte.

INFLUENCE DE LA LATITUDE

La latitude est un des facteurs influençant la biodiversité : celle-ci augmente lorsque l'on se rapproche de l'équateur. Cela se vérifie en France où il y a plus d'espèces de plantes et d'animaux dans le sud que dans le nord. Les hypothèses pour expliquer cette règle sont multiples mais tiennent notamment à l'augmentation de la quantité d'énergie reçue du soleil quand on se rapproche de l'équateur ; ceci permettrait la coexistence d'un plus grand nombre d'espèces. La latitude explique donc en partie la forte biodiversité des Alpes du Sud.

LES ALPES DU SUD : UN CARREFOUR CLIMATIQUE

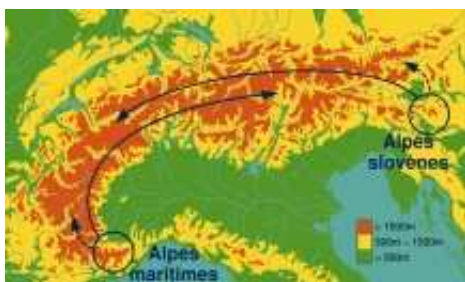
Une des particularité des Alpes du Sud est également d'y trouver les **TROIS GRANDS TYPES DE CLIMATS** présents en France : le climat montagnard sur les sommets, le climat méditerranéen qui remonte le long des adrets des vallées comme celle de la Durance, et un climat plus proche du climat du nord de la France par exemple dans les fonds de vallées humides. La conséquence est la présence dans les Alpes du Sud de plantes et d'animaux adaptés à ces trois types de climats, ce qui est plus rarement le cas dans les autres massifs montagneux.



L'Azuré des soldanelles *Agriades glandon* (en haut), le Fadet des garrigues *Coenonympha dorus* (à gauche), et l'Azuré des coronilles *Plebejus argyrognomon* (à droite) sont des espèces typiques, respectivement, des massifs montagneux, du pourtour méditerranéen et du nord de la France. C'est **UNIQUEMENT DANS LES ALPES DU SUD** que l'on peut observer les trois espèces dans la même région.



(1) Lors de la DERNIÈRE GLACIATION, les Alpes sont couvertes par les glaciers. Beaucoup de plantes repoussées par ceux-ci se réfugient en plaine (flèches rouges). Elles y retrouvent les conditions climatiques présentes en altitude en période interglaciaire. D'autres plantes ne trouvent pas en plaine de bonnes conditions de survie : elles ne survivent ainsi que dans de rares refuges glaciaires, régions de montagne non totalement couvertes de glaces (flèches bleues). Les deux principaux refuges glaciaires étaient les Alpes maritimes et les Alpes slovènes.



(2) APRÈS LE RETRAIT DES GLACES, ces espèces peuvent recoloniser les Alpes à partir des refuges glaciaires (flèches continues). D'autres espèces, aux capacités de dispersion plus faibles ne vont que très peu recoloniser les autres massifs (flèches pointillées). Elles restent ainsi cantonnées dans l'ancien refuge glaciaire ou à proximité et sont ainsi devenues des plantes endémiques.

LES ALPES MARITIMES : UN REFUGE GLACIAIRE

Les explications précédentes permettent de comprendre pour partie la forte diversité d'espèces dans les Alpes du Sud. Mais pourquoi y a-t-il autant d'espèces **ENDÉMIQUES** dans cette région ? Là encore, l'explication réside dans l'histoire des glaciations (cartes 1-2) qui ont fait des Alpes maritimes la région la plus riche en espèces endémiques en France ainsi que de l'ensemble des Alpes (carte 3).



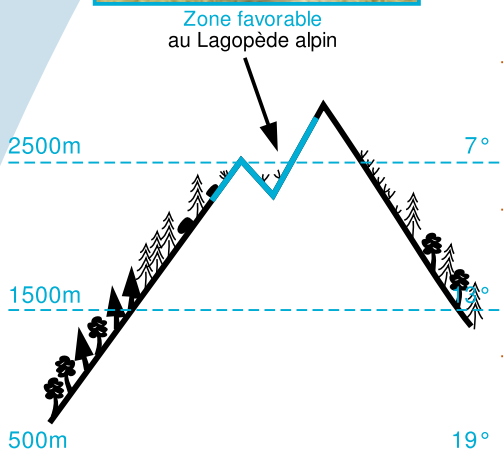
(3) Carte de la DIVERSITÉ DES PLANTES ENDÉMIQUES des différents massifs des Alpes. A l'extrémité sud, les Alpes maritimes constituent la région la plus riche en plantes endémiques. Carte réalisée à partir des données de Pawlowski (1970).

UNE BIODIVERSITÉ MENACÉE

La biodiversité des Alpes du Sud est, comme par ailleurs, **FORTEMENT MENACÉE** par certaines activités des sociétés humaines. Les causes de diminution de la biodiversité sont à la fois nombreuses, variées, et complexes. Nous ne pouvons pas ici toutes les étudier, mais nous en détaillerons deux qui ont ou peuvent avoir des conséquences dramatiques sur la biodiversité, notamment en région de montagne.



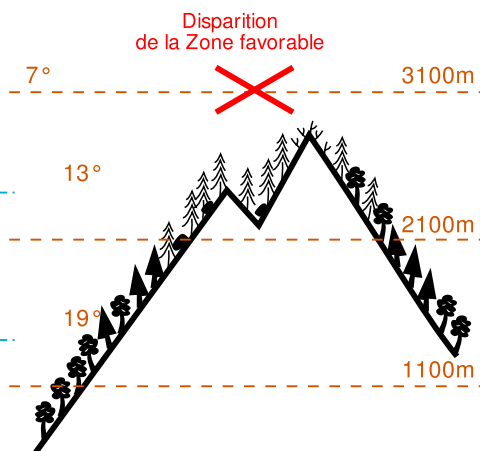
Zone favorable au Lagopède alpin



LES MENACES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreux organismes ne s'observent que dans un type d'habitat donné, celui-ci étant en grande partie déterminé par les conditions climatiques. Ainsi, un réchauffement climatique de 4°C (les climatologues prévoient un réchauffement probable entre 2,5°C et 4,5°C au cours du XXI^{ème} siècle) ferait remonter la forêt de plus de 600m en montagne !

Les espèces les plus menacées sont celles qui vivent le plus en altitude : les pelouses alpines risquent en effet de disparaître de nombreux massifs de moyenne altitude, emportant avec elles toutes les espèces animales et végétales inféodées à ce type de milieu.



A gauche, l'habitat du Lagopède alpin (en bleu) est restreint aujourd'hui aux zones d'altitude en versant nord, zones ayant une température estivale moyenne d'environ 7°C. A droite, après une augmentation de températures moyennes en été de 4 °C, l'habitat du Lagopède alpin a disparu entraînant la disparition de la population de Lagopède sur cette montagne.

L'ARTIFICIALISATION DES MILIEUX NATURELS

L'étude de l'évolution des populations de papillon montre qu'on a assisté au cours des dernières décennies à une très forte régression de leurs populations. Dans certains départements français, plus de 40 espèces ont ainsi disparues au cours de la deuxième moitié du XXème siècle. Pire encore, les suivis de l'abondance des papillons ont montré que les populations de papillons de prairies ont **RÉGRESSÉES DE PLUS DE 70%** dans les vingt dernières années (donnée Van Swaay et al. 2009). Et des phénomènes similaires sont également constatés chez les oiseaux en zone agricole...

La principale cause de ces régressions de populations est l'**INTENSIFICATION AGRICOLE** qui implique le plus souvent l'utilisation massive de pesticides, la disparition des haies et des bosquets et la disparition des mauvaises herbes dont se nourrissent certaines chenilles de papillons.

De même, la **GESTION INTENSIVE DES FORÊTS** provoque une homogénéisation des espèces et des classes d'âges des arbres avec là aussi de graves conséquences sur la biodiversité. L'utilisation d'espèces de résineux introduits comme le Douglas aggrave encore la situation.

Enfin l'**URBANISATION** est également une cause importante de destruction de milieux naturels en grignotant petit à petit sur des zones de prairies, de garrigues ou de forêts.



Le Gazé *Aporia crataegi* a **DISPARU** de Grande-Bretagne et de nombreuses zones de France à cause du remembrement et de l'utilisation massive de pesticides.

Tous ces phénomènes aboutissent à une **ARTIFICIALISATION** des écosystèmes, c'est-à-dire la conversion de milieux naturels ou semi-naturels en milieux dont la structure est totalement dirigée par l'homme et qui sont le plus souvent extrêmement pauvres en biodiversité.

LES MÉTHODES TRADITIONNELLES DE PROTECTION DE LA NATURE SONT INSUFFISANTES

Depuis l'avènement des premières réserves de chasse, la **PROTECTION DE LA NATURE** a fait de grands progrès : la France compte désormais de nombreux parcs et réserves, et beaucoup d'espèces de plantes et d'animaux sont protégées par la Loi. Cela a permis de sauver de l'extinction plusieurs espèces ; on a

même réussi à réintroduire des espèces autrefois disparues comme le Gypaète barbu...

Et pourtant **L'ÉROSION DE LA BIODIVERSITÉ NE FAIT QUE S'ACCÉLÉRER**, montrant bien l'insuffisance de ces méthodes. Il est clair par ailleurs qu'aucun parc ni aucune réserve ne protégera les espèces d'altitude contre les changements climatiques.

QUE FAIRE POUR PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ ?

Cet échec relatif des méthodes classiques de protection de la nature a montré les limites des mesures ne s'occupant que des causes directes de l'érosion de la biodiversité (chasse, destruction de milieux...). Il faut aujourd'hui agir sur les **CAUSES INDIRECTES** : en effet, tant qu'il y aura une demande massive de produits agro-alimentaires industriels bon marché, l'intensification de l'agriculture se poursuivra et l'érosion de la biodiversité également.

C'est donc à **CHACUN D'ENTRE NOUS**, dans nos actions quotidiennes, que revient la responsabilité de la préservation de la biodiversité. Par le choix de nos modes de locomotion (transports en communs) ou de chauffage (solaire, bois-énergie), nous pouvons limiter les changements climatiques. Par le choix de produits agricoles de qualité (agriculture biologique, produits locaux), nous pouvons préserver des modes de cultures favorables à la biodiversité. C'est donc à nous d'agir...



Le Bouquetin des Alpes a failli disparaître au XIX^e siècle. C'est grâce à la création de parcs nationaux pour le protéger qu'il repeuple maintenant une bonne partie des Alpes

LES PROCHAINS CAHIERS SCIENTIFIQUES DE TERRA BIODIVERSITA

Pour recevoir les numéros suivants, vous pouvez adhérer à l'association TERRA BIODIVERSITA (16 euros par an en 2010), soit commander directement des numéros à l'unité (adresse de l'association en page 2).

SOURCES ET DOCUMENTATIONS

LIVRES ET ARTICLES

BOURNÉRIAS, M. (1998). *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze.

CHAS, E. (1994). *Atlas de la flore des Hautes-Alpes*. Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance, Conservatoire des Espaces Naturels de Provence et des Alpes du Sud & Parc National de Ecrins, Gap.

CHAS, E. ET AL. (2006). *Atlas des plantes rares ou protégées des Hautes-Alpes*. Société Alpine de Protection de la Nature / Naturalia Publications, Turriers.

DELMAS, S. ET J. MAECHLER (2006). *Catalogue permanent de l'entomofaune : Lepidoptera Rhopalocera*. Union de l'Entomologie Française, Dijon.

GROOMBRIDGE, B. ET M. D. JENKINS (2002). *World Atlas of Biodiversity*. University of California Press, Berkeley, USA.

LAFRANCHIS, T. (2000). *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Biotope, Mèze.

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (1992). *Inventaire de la Faune de France*. Nathan, Paris.

OPIE/PROSPERINE (2009). *Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Naturalia Publications, Turriers.

PAWLOWSKI, B. (1970). *Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates*. Vegetatio : 21, pp.181-243.

PARC NATIONAL DES ECRINS ET CENTRE DE RECHERCHE ALPIN SUR LES VERTÉBRÉS (1995). *Faune sauvage des Alpes du Haut-Dauphiné. Atlas des Vertébrés-Tome 1 & 2*. Parc National des Ecrins, Centre de Recherche Alpin sur les Vertébrés, Gap.

VAN SWAAY, C.A.M. ET AL. (2010). *The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2009*. Report VS2010.010, De Vlinderstichting, Wageningen

SITES INTERNET

Conservation International : www.conservation.org

Association pour l'inventaire des Coléoptères des Alpes de Haute-Provence (ICAHP) : www.ica hp.org

Proserpine : www.proserpine.org

Tela-Botanica : www.tela-botanica.org : chorologie départementale compilée par P. Julve, version du 23/03/2010

Tela-insecta : www.tela-insecta.org

Terra Biodiversita : www.terrabiobiodiversita.org

CRÉDITS ET REMERCIEMENTS

LES ALPES DU SUD : UN BERCEAU DE BIODIVERSITÉ

LES CAHIERS SCIENTIFIQUES DE TERRA BIODIVERSITA N°1

Edité par l'association TERRA BIODIVERSITA, avec le concours financier du Conseil Général des Hautes Alpes dans le cadre de son **AGENDA 21** départemental. Pour tout renseignement concernant ce plan d'action, consultez le site internet : <http://agenda21.cg05.fr>

Numéro ISSN en cours.

ÉDITION :

TERRA BIODIVERSITA
Villeneuve 05500 Poligny
Tel : 06 86 40 22 57
Email : terrabiobiodiversita@yahoo.fr
Internet : www.terrabiobiodiversita.org

CONCEPTION/RÉDACTION :

Sylvain Allombert, Camille Bissuel

CARTES ET SCHÉMAS :

Sylvain Allombert, Camille Bissuel

PHOTOS :

Sylvain Allombert, Franco Andreone, David Demerges, Jean-Michel Faton, Emmanuel Fréri, Jim Harrison, Franck Le Driant, Olaf, Leillinger, Daniel Morel, Didier Perrocheau, Schorie, Malene Thyssen, Olivier Tourillon, Frederik Vandaele, Ernst Vikne.

REMERCIEMENTS :

Un remerciement tout particulier à François Dusoulier pour son aide décisive pour la publication de ce livret. Un grand merci également à tous les photographes et relecteurs, ainsi qu'à David Delon, Pascal Dubois, Tristan Lafranchis, Jean-Marie Solichon, Tela-Botanica, les membres de Tela-Papillon, et enfin à Camille Bissuel pour son travail et sa patience !

IMPRIMÉ SUR PAPIER RECYCLÉ PAR ROCA COMMUNICATION, 05000 GAP



Papier recyclé

Les **ALPES DU SUD** possèdent un patrimoine naturel exceptionnel. Savez-vous qu'on y trouve plus de la moitié des espèces de plantes et d'oiseaux de France, et plus des trois-quarts des espèces de papillons de jour ? Savez-vous que des dizaines d'espèces de plantes et d'animaux n'existent nulle part ailleurs ?



Vous trouverez dans ce cahier toutes les informations sur la **BIODIVERSITÉ** des Alpes du Sud : cartes de diversité, explications sur les phénomènes à l'origine de la biodiversité, informations sur les menaces que font peser l'homme sur celle-ci...

TERRA BIODIVERSITA est une association de vulgarisation scientifique dont l'objectif est la diffusion des connaissances scientifiques afin de sensibiliser les citoyens aux problématiques environnementales actuelles.

