

CARNETS
DE
SCIENCES

François Couplan

Étonnantes
plantes
de
montagne

éditions
Quæ

François Couplan

Étonnantes
plantes
de
montagne

Éditions Quæ

Collection Carnets de sciences

Quel avenir pour le cerf, le chevreuil et le sanglier ?

Roger Fichant,
2013, 176 p.

Le désert source de vies

Joël Lodé,
2012, 192 p.

Biofilms, quand les microbes s'organisent

Romain Briandet, Lise Fechner,
Murielle Naïtali, Catherine Dreanno,
2012, 176 p.

Bonnes bactéries et bonne santé

Gérard Corthier,
2011, 128 p.

La faune des forêts et l'homme

Roger Fichant,
2011, 184 p.

Danger dans l'assiette

Sylviane Dragacci, Nadine Zakhia-Rozis,
Pierre Galtier,
2011, 184 p.

Quand le raisin se fait vin

Pascale Scheromm,
2011, 160 p.

Manger sans risques

Vincent Leclerc,
2011, 200 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2013

ISBN : 978-2-7592-1983-4

ISSN : 2110-2228

SOMMAIRE

Avant-propos.....	5
Les contraintes du milieu montagnard.....	9
Des froids intenses.....	11
Un rayonnement solaire élevé.....	12
L'effet du rayonnement terrestre.....	12
Des vents violents.....	13
Une sécheresse atmosphérique accrue.....	13
Un enneigement prolongé.....	14
L'influence des sols sur les plantes.....	15
S'adapter ou disparaître ?.....	19
Réduire sa taille.....	21
Étendre ses racines.....	23
Se constituer des réserves en eau.....	24
Assurer l'étanchéité.....	25
Du sucre comme antigél.....	25
Favoriser la pollinisation.....	26
Les Alpes, une diversité végétale surprenante.....	29
Une chaîne aux multiples facettes.....	31
Une continue évolution.....	35
La flore alpine aujourd'hui.....	37
L'endémisme alpin.....	43
L'endémisme des autres massifs.....	44
La montagne en péril.....	47
Des milieux naturels altérés.....	49
La gravité des dégâts récents.....	52
Responsabilisation ou répression ?.....	54
La végétation des montagnes.....	57
Qu'appelle-t-on végétation ?.....	59
Qu'est-ce qu'un « étage » de végétation ?.....	60
Les associations végétales.....	62
L'étage collinéen.....	65
L'étage planitiaire.....	67
Le collinéen dans les autres massifs.....	71

Les régions sous influence méditerranéenne.....	76
Les groupements spécialisés	85
L'étage montagnard.....	87
Le domaine du hêtre.....	89
Les hêtraies de l'étage montagnard externe dans les Alpes	91
Les hêtraies de l'étage montagnard interne dans les Alpes	95
L'étage montagnard dans les autres massifs.....	97
L'étage subalpin.....	105
Dans les Alpes	107
Les forêts de conifères.....	108
En climat méditerranéen.....	112
La « zone de combat ».....	112
Les groupements d'arbustes et de plantes herbacées.....	114
Dans les rochers et les éboulis.....	116
Dans les lieux humides	116
Les prairies et les pâturages.....	119
Du rocher à la forêt.....	120
Dans les autres massifs	120
L'étage alpin.....	127
Dans les Alpes	129
La frontière subalpin-alpin.....	130
Les pelouses alpines.....	132
Un milieu bien à part : les rochers et les éboulis	134
Les combes à neige	136
Les lieux humides	137
Dans les autres massifs	138
L'étage nival.....	143
Dans les Alpes	145
Au long de l'étage nival	146
Dans les Pyrénées	147
Conclusion.....	148
Glossaire.....	150
Correspondance des noms français en latin	152
Bibliographie.....	158
Crédits iconographiques.....	160



AVANT-PROPOS

Ma passion pour les plantes est née dans le Beaufortain, en Savoie. Dès mon plus jeune âge, ma mère, alpiniste convaincue, m'a transmis le double virus d'un attrait immodéré pour les végétaux et les hauteurs : ce contact précoce avec la nature aura été essentiel dans la direction que j'ai choisi de donner à ma vie.

Tout enfant déjà, j'aimais toucher, sentir, goûter et déguster les plantes lorsqu'elles s'y prêtent. La douceur de l'edelweiss, le parfum chocolaté des nigritelles, l'acidité délicate des pétioles du rumex alpin, la suavité puissante des framboises sauvages ont, au fil des années, suscité puis nourri ma relation sensorielle, voire sensuelle au monde.

Depuis, j'ai créé l'occasion d'explorer de nombreux massifs à travers le monde. Et je sens toujours vibrer en moi cette émotion qui me relie profondément aux plantes des montagnes dont la beauté n'est pas seulement visuelle, mais perceptible par tous les sens. Ainsi, j'aime sentir l'anémone pulsatile chatouiller ma main, les pétales charnus du lis martagon céder doucement sous la pression de mes doigts, humer le parfum mentholé du calament à grandes fleurs et croquer à pleines dents la sphère rubiconde de l'airielle rouge.

Partons ensemble pour une promenade fleurie. Il ne s'agit pas d'une randonnée touristique : « À votre gauche la gentiane printanière, à droite un tapis rose de primevères farineuses, là dans ce ruisseau rocheux, des saxifrages



Primevère farineuse (*Primula farinosa*). Pourquoi farineuse ? Il faut faire preuve d'un brin de curiosité pour le savoir... Retournez ses feuilles miniatures. Vous découvrirez une fine couche blanche semblable à de la farine sur laquelle se détachent les nervures. Ses fleurs délicates évoquent pour moi une bouche arrondie en un « Oh ! » d'admiration, entourée de cinq minuscules cœurs roses.



dangereux : on rencontre en montagne certaines des plantes les plus toxiques de notre flore, tel le mortel aconit ou l'impitoyable vératre. Il en est qui se sont raréfiées du fait des atteintes portées à leur milieu de vie ou d'une cueillette excessive : il faut donc les protéger et bien les connaître afin de ne pas les ramasser.

C'est fou, tout ce que les plantes ont à nous raconter ! De page en page, elles nous livreront les secrets de leur adaptation à ce milieu aux conditions hostiles et pourtant si fragile. Puis, du pied des monts jusqu'aux sommets, nous parcourrons les cinq « étages de végétation » caractéristiques de nos montagnes européennes :

- l'étage collinéen au pied des massifs, où dominent les chênes et les charmes ;
- l'étage montagnard, royaume du hêtre et du sapin ;
- l'étage subalpin qui voit prospérer – suivant l'humidité – l'épicéa, le mélèze ou le pin à crochets, puis à son sommet l'arolle, jusqu'au rhododendron, là où la limite de la forêt fut jadis artificiellement abaissée pour développer les pâturages ;
- l'étage alpin, domaine des pelouses constellées pendant les brefs mois d'été de fleurs aux couleurs vives ;
- enfin l'étage nival, fait de rochers escarpés où quelques espèces réussissent à survivre malgré les conditions extrêmes.

À l'intérieur de ces grandes divisions, nous explorerons les différents milieux, selon les affinités entre les plantes, à la découverte de curiosités botaniques ou de vertus oubliées.

Ainsi atteindrons-nous enfin les cimes...



A photograph of several purple crocuses with bright orange centers, growing through a patch of melting snow on a rocky surface. The snow is white and textured, with dark rocks visible underneath. The crocuses are in various stages of bloom, with some fully open and others as buds. A green rectangular box is overlaid on the bottom right of the image, containing white text.

Les contraintes
du milieu
montagnard



Les contraintes du milieu montagnard

Lorsque j'étais enfant, les Alpes avaient pour moi un avant-goût de paradis. Plus tard, mon attitude s'est quelque peu modifiée à la perception des atteintes subies par les montagnes. Néanmoins, l'environnement montagnard ne peut laisser indifférent. Le relief a permis de préserver quelques lieux encore relativement sauvages prêts à répondre au profond besoin de nature qui est le nôtre, toujours plus fort dans un monde d'artifice et de stress. En altitude, si l'action de l'homme reste sensible, elle l'est généralement moins qu'ailleurs. Elle semble même inexistante en haute montagne, si ce n'est à proximité des remontées mécaniques et des refuges. Malheureusement, avec le développement des loisirs sportifs, l'emprise humaine se fait là aussi de plus en plus manifeste.

Si les paysages impressionnants et variés des montagnes me réjouissent, c'est sans conteste leur flore merveilleuse qui me procure le plus grand bonheur. Les plantes y sont nombreuses, diverses et remarquables. Souvent, leurs grandes corolles vivement colorées contrastent étrangement avec leur petite taille. Certaines se couvrent de poils laineux très denses ou réduisent leurs feuilles à l'extrême. Dans les lieux soumis à la puissance des éléments, les végétaux affectent des formes spéciales, adaptées aux rudes conditions de leur milieu. Des coussinets de feuilles vertes semblables à de la mousse décorent les rochers de taches roses, blanches, jaunes ou bleues lors de la brève période de floraison. Aussi, est-ce à juste titre que la flore des montagnes suscite l'intérêt, souvent davantage que celle des plaines.



■ Page précédente

L'épaisse couche neigeuse qui couvre le sol pendant l'hiver isole les plantes du froid et leur permet de se préparer à sortir dès que la température printanière commence à la faire fondre.

Pourquoi les plantes montagnardes sont-elles si différentes de leurs congénères des plaines ? C'est qu'elles ont appris à résister grâce à des adaptations absolument étonnantes à des conditions climatologiques extrêmes dues principalement à l'altitude, à l'exposition et à la situation géographique du lieu où elles poussent.

L'altitude et l'exposition influent sur la température, l'intensité du rayonnement solaire, la luminosité, l'irradiation, le rayonnement nocturne émis par la terre, la force du vent et l'humidité absolue de l'air. Outre ses effets sur la température, la situation géographique a une forte incidence sur la pluviosité. La durée de l'enneigement est fonction de ces différents facteurs. Autant de contraintes avec lesquelles la végétation des montagnes doit composer.



L'épervière velue se couvre de poils longs et denses pour mieux résister à la rudesse du climat des montagnes.

■ Des froids intenses

Plus on s'élève, plus la température diminue, comme chacun peut facilement le constater. Les plantes doivent donc s'adapter à des conditions de plus en plus froides avec l'altitude. En moyenne annuelle, la température décroît d'environ 0,55 °C par 100 mètres, avec de nettes différences entre l'hiver (0,4 °C) et l'été (0,7 °C). C'est donc pendant la période de végétation, que les différences de température sont les plus grandes par rapport à la plaine.

Pendant la nuit ou au cours de l'hiver se produit souvent un curieux phénomène connu sous le nom d'« inversion de température ». L'air froid, plus lourd car plus dense, stagne dans le fond des vallées et dans les cuvettes dont la température devient ainsi inférieure à celle des hauteurs voisines. Les plantes de ces zones sont soumises à des variations de température importantes sur vingt-quatre heures, ce qui les met à rude épreuve. Elles connaissent de surcroît de fréquentes gelées.



■ Un rayonnement solaire élevé

L'intensité du rayonnement solaire augmente à mesure que l'on monte car la couche atmosphérique traversée par les rayons s'affaiblit. Les végétaux reçoivent ainsi une importante énergie lumineuse (luminosité) et thermique (irradiation).

La luminosité s'accroît avec l'altitude. À 1 600 mètres, elle est deux fois plus importante qu'au bord de la mer en été et six fois plus forte en hiver ! La composition de la lumière se modifie lorsqu'on s'élève et s'enrichit en rayons de faible longueur d'onde, tout particulièrement en ultraviolets : attention aux coups de soleil en montagne ! Les plantes, elles, ne les craignent pas. La forte intensité lumineuse favorise l'assimilation et permet aux végétaux d'élaborer des sucres en quantités suffisantes malgré de basses températures. Elle les oblige cependant à se protéger par une pigmentation accrue, ce qui expliquerait la coloration prononcée des fleurs de montagne. Les poils duveteux jouent eux aussi un rôle protecteur.

En montagne, l'irradiation, c'est-à-dire la quantité de rayonnement solaire reçue, est considérable : elle est deux fois plus forte à 1 800 mètres qu'au niveau de la mer. De ce fait, l'air et le sol, qui emmagasinent la chaleur de l'insolation, se réchauffent de façon intense même si la température ambiante est plus faible. En altitude, il fait plus chaud au soleil qu'en plaine, mais plus froid à l'ombre. Plus l'altitude est élevée, plus se fait ressentir pour les végétaux l'influence de l'exposition. Cette différence accrue de température est à l'origine de la nette différence de composition de la végétation entre versants nord et sud.

Dans les Alpes, le versant de la montagne exposé au sud se nomme l'« adret », tandis que l'on parle de « soulane » (dérivé de « soleil ») dans les Pyrénées. Le versant nord est l'« ubac » ou le « revers » dans les Alpes, l'« ombret » ou « ombrée » dans les Pyrénées.

■ L'effet du rayonnement terrestre

Moins évident à percevoir, le rayonnement nocturne émis par la terre augmente avec l'altitude. En montagne, la nuit, la température au sol est inférieure à celle que l'on peut mesurer à deux mètres au-dessus de sa surface. De ce fait, les plantes des couches proches du sol sont soumises au risque de gel presque toute l'année et doivent donc être capables de s'y adapter même au cours de leur période de croissance.



■ Des vents violents

La vitesse moyenne des vents s'amplifie sur les hauteurs. Cela rend difficile la vie végétale, surtout en haute montagne car le vent provoque des dégâts mécaniques, pouvant aller jusqu'à arracher les plantes, et augmente l'évaporation. Près du sol cependant, sa vitesse se trouve ralentie par le frottement. La réduction de taille est une réponse fréquente des végétaux aux problèmes posés par la violence des vents.

Sous l'effet des contraintes extrêmes du milieu montagnard (vent, neige, pente), les arbres adoptent des ports torturés.

■ Une sécheresse atmosphérique accrue

L'air qui arrive au contact de la montagne doit s'élever. En gagnant de l'altitude, il se refroidit. Or, l'air froid ne peut contenir autant d'eau que l'air chaud. L'humidité absolue de l'air diminue donc avec l'altitude. À 2 000 mètres, elle est deux fois plus faible qu'en plaine. En conséquence, les plantes des montagnes, vivant dans un environnement plus sec, perdent davantage d'eau par transpiration que leurs homologues des régions basses. Sans adaptations spécifiques, elles courraient le risque de se dessécher.



L'air refroidi en s'élevant libère sous forme de précipitations l'eau qu'il ne peut plus contenir. Sur les versants soumis aux vents dominants chargés d'humidité provenant de la mer¹, la pluviosité est bien supérieure à celle des régions qui en sont protégées. Ainsi, le Massif central, les Vosges, les Préalpes ou le Jura sont plus arrosés que les chaînes centrales des Alpes. Ces dernières sont parfois sèches au point d'héberger des plantes de steppes.

■ Un enneigement prolongé

En altitude, les pluies se transforment souvent en neige. La proportion des précipitations annuelles tombant sous cette forme est, dans les Alpes, d'environ 25 % à 1 000 mètres, de 50 % vers 2 000 mètres et atteint 100 % entre 3 600 et 3 800 mètres. La durée de l'enneigement est fonction de l'altitude, de l'exposition et de la pluviosité. Elle s'allonge au fur et à mesure que l'on

En montagne, la neige tombe dès le début de l'automne et persiste jusqu'au printemps.

¹ En France et en Suisse, il s'agit généralement des versants occidentaux. En Italie et en Autriche, les versants sud et est des Alpes sont fortement arrosés.





s'élève. Dans les Alpes centrales, par exemple, la couche neigeuse persiste, à l'ombre, trois mois à 600 mètres, quatre mois à 1 000 mètres, six mois à 1 500 mètres, huit mois à 2 000 mètres et dix mois à 2 500 mètres. Sur les pentes exposées au soleil, il faut compter un à deux mois de moins.

La limite des neiges « éternelles² » varie avec les lieux et les années. Elle se situe en moyenne entre 2 400 et 2 700 mètres dans les Alpes du nord, 2 700 et 3 200 mètres dans les Alpes centrales où les températures estivales sont plus élevées et les précipitations hivernales plus faibles, et entre 2 700 et 2 800 mètres dans les Alpes du Sud. À l'ombre, sur les versants nord et dans les couloirs d'avalanche, la neige peut descendre très bas en plein été. Les « neiges éternelles » existent également sur les plus hauts sommets des Pyrénées, mais les autres montagnes européennes n'atteignent pas une altitude suffisante. Il faut noter que le réchauffement climatique en élève actuellement la limite inférieure.

■ L'influence des sols sur les plantes

Par sa nature physique et sa composition chimique, le sol exerce une action prépondérante sur les végétaux et leur croissance.

Les sols des montagnes diffèrent de ceux des plaines. Leur évolution est lente du fait des basses températures et rarement complète car l'érosion importante les rajeunit constamment. Ils se forment naturellement à partir de la **roche mère** en place, mais proviennent fréquemment aussi de dépôts remaniés par les glissements, les torrents ou les glaciers (par exemple les éboulis, les alluvions ou les moraines). Les facteurs physiques tels que le gel, la pesanteur ou le drainage sont particulièrement importants.

Sols riches, sols pauvres

Il n'est pas toujours facile pour les plantes de s'établir en montagne. Comme nous l'avons vu, elles doivent fréquemment s'adapter pour faire face à des conditions extrêmes. En outre, l'enracinement est particulièrement malaisé sur les rochers ou dans les éboulis. Sur les sols minces des pentes exposées au sud, le risque de dessèchement est accru. À l'opposé, dans les cuvettes aux sols imperméables, le terrain gorgé d'eau asphyxierait la plupart des végétaux.

Dans les lieux riches en azote se développe une luxuriante flore **nitrophile**. Les abords des chalets d'alpage et les **repositoires**, abondamment fumés par le bétail, hébergent presque à coup sûr le trio « ortie, rumex alpin et chénopode Bon-Henri ». Ces trois excellents légumes sauvages faisaient jadis le délice

² Plus juste serait le terme de neiges « perpétuelles » car elles se renouvellent constamment.



Droséra (*Drosera rotundifolia*). L'évocation de son nom devrait suffire à faire trembler d'effroi le moindre insecte ! Ses longs poils rougeâtres couverts d'une rosée de glu immobilisent sans espoir de salut les malheureux moucheron sur lesquels ils se referment impitoyablement. Le suc de la plante digère alors lentement ses victimes...



estival des vachers. L'aconit napel, le séneçon des Alpes, le cirse très épineux et le vératre colonisent les prairies engraisées par les déjections des animaux. Le trolle et la renoncule à feuilles d'aconit sont aussi gourmands, mais ils croissent à l'ombre des bois. Les sols enrichis sous les aulnes verts qui fixent l'azote de l'air grâce aux bactéries de leurs racines portent également une flore caractéristique, de même que les sols des dépressions où se sont accumulées les substances nutritives.

À l'inverse, de nombreuses Éricacées³, tels les bruyères, la callune, les airelles ou l'azalée des Alpes, certaines orchidées, les lycopodes, évitent les sols riches en nitrates et apprécient les terres pauvres au pH bas. Quelques plantes se sont adaptées aux sols très acides des tourbières, particulièrement dénués de nutriments, où la concurrence est presque inexistante. S'y côtoient l'andromède, la canneberge et la célèbre droséra, minuscule plante carnivore qui supplée le manque d'azote du milieu par la consommation régulière d'insectes.

Silice et calcaire

Certains végétaux présentent des préférences marquées pour les substrats siliceux, acides et pauvres en substances nutritives, et d'autres pour les sols calcaires, basiques ou neutres et souvent riches en nutriments. Les plantes des terrains siliceux sont dites « acidophiles » ou « calcifuges » car elles semblent

³ Plantes de la famille de la bruyère, en latin *Erica*.



fuir le calcaire qui leur serait néfaste. Parmi les végétaux typiques de ces sols figurent le châtaignier, la fougère aigle, la germandrée scorodaine et le myrtillier. Les plantes des terrains calcaires sont dites « calciphiles » ou « calcicoles ». Ainsi le buis et l'héliantheme.

La façon dont la flore varie en fonction du terrain est fascinante. L'opposition apparaît de manière particulièrement évidente dans le Midi méditerranéen, où le haut maquis sur silice répond à la garrigue basse sur calcaire. Dans les Alpes ou les Pyrénées, la différence de végétation est moins nette mais, pour qui sait les reconnaître, les plantes diffèrent fréquemment. En montagne, il arrive souvent que des espèces du même genre vivent dans des milieux semblables, mais s'excluent l'une l'autre en fonction de la nature acide ou basique du sol. On les nomme « vicariantes ».

Quelques exemples alpins de plantes vicariantes en fonction du sol



Sur silice

Achillée musquée
Androsace de Vandell
Céraiste uniflore
Doronic de Clusius
Gentiane de Koch
Gentiane jaune
Liondent helvétique
Primevère hirsute
Pulsatille soufrée
Rhododendron ferrugineux



Sur calcaire

Achillée noirâtre
Androsace helvétique
Céraiste à larges feuilles
Doronic à grandes fleurs
Gentiane de Clusius
Gentiane ponctuée
Liondent des montagnes
Primevère auricule
Pulsatille alpine
Rhododendron hirsute

Plusieurs espèces d'androsaces, cousines alpines des primevères, forment d'élégants coussinets fleuris. Certaines préfèrent les substrats acides, d'autres le calcaire. À gauche, l'androsace de Vandell ; à droite, l'androsace helvétique.

