

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MONTAGNE

## EDITORIAL

Avec cette lettre du milieu montagnard, nous nous inscrivons dans l'actualité de la COP 21. Rappelons que la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) adoptée au cours du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992 (voir LMM n° 10) est entrée en vigueur le 21 mars 1994 et a été ratifiée par 196 parties prenantes. Cette convention cadre reconnaît l'existence d'un changement climatique d'origine humaine et donne aux pays industrialisés le primat de la responsabilité pour lutter contre ce phénomène. La Conférence des Parties (COP), organe suprême de la convention, se réunit chaque année depuis 1994 lors de conférences mondiales où sont prises des décisions pour respecter les objectifs de lutte contre les changements climatiques. La prochaine conférence qui se tiendra à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015 sera la 21ème, d'où le nom de COP21 ; elle doit aboutir à l'adoption d'un premier accord universel et contraignant sur le climat pour maintenir la hausse de la température globale en deçà de 2°C : un vrai défi car les décisions ne peuvent être prises qu'à l'unanimité des parties ou par consensus.

Les montagnes sont particulièrement concernées : elles apparaissent comme les sentinelles du changement climatique auquel elles sont très exposées (par exemple, l'élévation de température se révèle dans nos Alpes deux fois plus importante qu'ailleurs). Leur vulnérabilité conduit à des enjeux importants d'approvisionnement en eau et nourriture, y compris pour les autres territoires. Cependant, cette vulnérabilité n'a pas été reconnue jusqu'à présent, et les montagnes en tant que telles ne figurent pas dans les accords.

En collaboration avec un certain nombre d'ONG de montagne, l'UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme, dont la FFCAM est membre) a lancé une déclaration « [montagne et changement climatique](#) » pour tenter de faire reconnaître dans l'Accord de Paris (dont la signature conclura la conférence) la spécificité des zones de montagne dans tous les pays. En compagnie d'associations étrangères et françaises, l'UIAA tiendra un stand au Bourget (espaces Générations climat) où vous êtes conviés à nous rendre visite.

Pour aider à comprendre l'impact du changement climatique sur nos montagnes, nous vous proposons d'abord une présentation des conséquences du réchauffement climatique sur les écosystèmes montagnards avec un

focus particulier sur la forêt de montagne, puis nous en analyserons le vécu des pratiquants et l'impact sur les activités et l'économie de montagne.

*Hélène Denis, présidente du Groupe Montagne du Comité français de l'UICN / membre de la CNPM*



*La Mer de Glace (sans date et en 2012)*

© Gesellschaft für ökologische Forschung München

## AU SOMMAIRE

DOSSIER : Le changement climatique en montagne

- Les impacts du changement climatique sur les écosystèmes montagnards
- Forêt de montagne et changement climatique
- Vous et le réchauffement climatique !
- N'oublions pas les impacts d'ordre économique

## LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ÉCOSYSTÈMES MONTAGNARDS

### La montagne, un milieu riche...

La biodiversité sur Terre est un enjeu majeur à protéger, une richesse dont les différents milieux de la planète sont plus ou moins bien dotés. La montagne fait partie des plus riches. La biodiversité peut être estimée à partir du nombre d'espèces de plantes recensées par kilomètre carré : la carte (Fig.1) est établie pour les plantes vasculaires qui représentent l'immense majorité des espèces. Sur la planète, on observe une biodiversité pauvre dans les ceintures désertiques des tropiques (climats arides et chauds) ainsi qu'aux hautes latitudes (climats très froids) et une biodiversité particulièrement élevée dans les régions chaudes et humides des basses latitudes, où la diversité la plus élevée apparaît souvent dans les régions montagneuses. Sans doute y a-t-il différentes raisons à cette richesse, mais il en apparaît une, immédiate, lorsqu'on se pose la question de savoir comment ces régions sont impactées par les changements climatiques.

Deux caractéristiques se dégagent. Tout d'abord si, en plaine à nos latitudes, lors d'un réchauffement de 1°C, il faut parcourir quelques centaines de kilomètres (de l'ordre de 250 km) vers le nord pour retrouver la température initiale, en montagne, il ne faut monter que d'une centaine de mètres (de l'ordre de 150 mètres) pour le

même résultat. Le milieu montagnard apparaît donc comme un milieu propice à une adaptation beaucoup plus rapide que la plaine car il dispose de niches écologiques proches les unes des autres. L'autre caractéristique est liée aux pluies: les massifs montagneux, par leur relief, favorisent les précipitations (pluie plus neige). Ce sont donc en moyenne (cela dépend bien sûr de l'orientation des massifs par rapport aux vents dominants) des milieux souvent bien arrosés et, dans ce contexte, les îles montagneuses sont particulièrement favorisées car le réservoir d'eau est à proximité. Une autre raison de cette richesse en biodiversité doit être évoquée: milieu difficile et peu peuplé comparé aux plaines, le milieu montagnard a été plus préservé des impacts de l'Homme. Ce milieu apparaît donc privilégié pour mieux conserver sa biodiversité en cas de changement climatique. Ainsi en Europe, dans l'environnement alpin, qui couvre seulement 3% de la surface, on trouve près de 20% de toutes les plantes vasculaires natives d'Europe.

### ... mais fragile : une lalalissade !

Un dessin de maternelle nous éclaire rapidement : c'est en montagne que les sols sont pentus. Des sols peu épais, liés à une couverture végétale en milieu difficile,

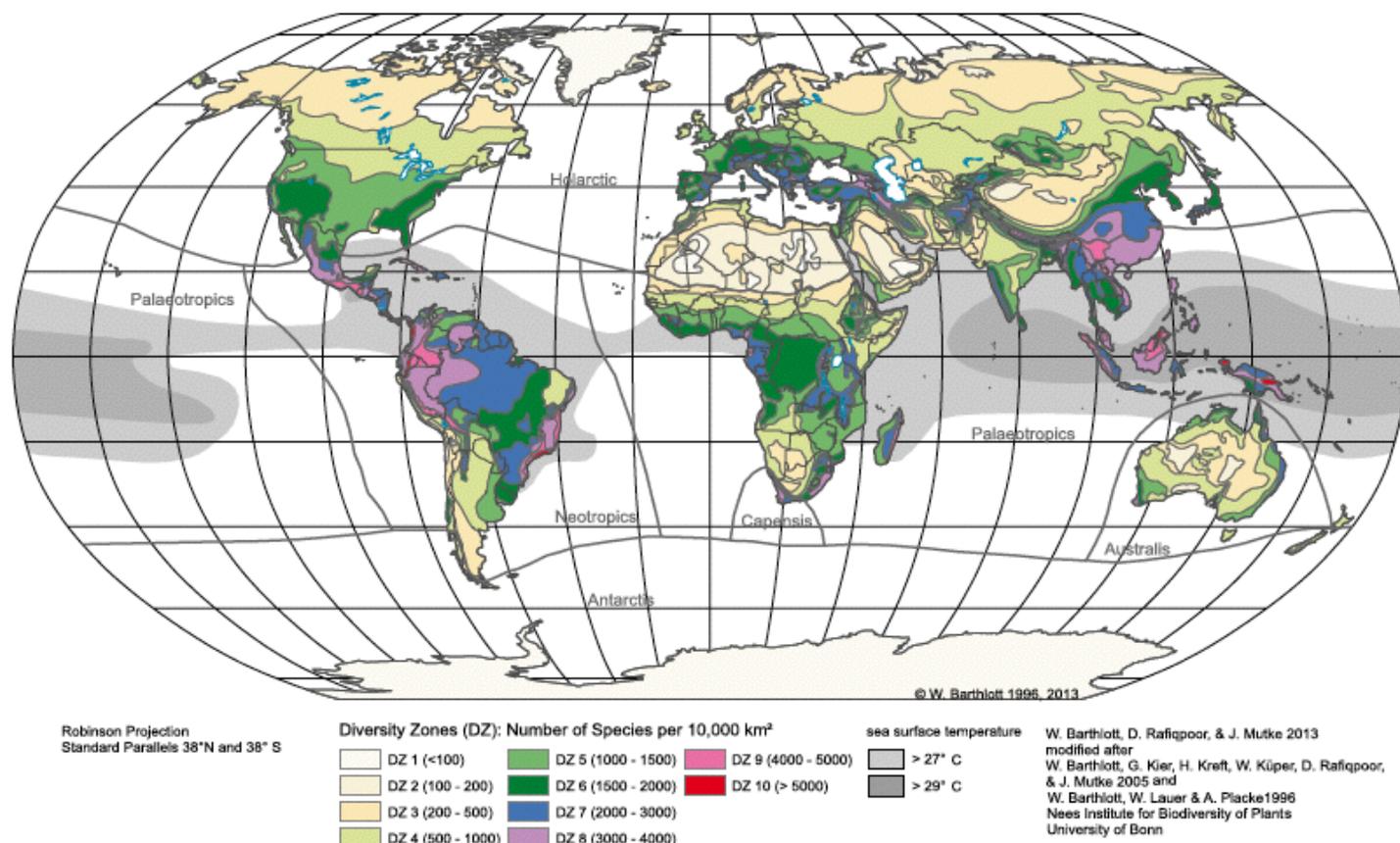


Figure 1 - Nombre d'espèces vasculaires recensées par 10 000 km<sup>2</sup>. (Barthlott et al. 2005, mis à jour 2013)

livrés à une érosion intense sont des sols fragiles. Ce ne sont pas, par exemple, des sols qui supporteraient les hippopotames, même dans les pays chauds et humides ! Ils se dégraderaient trop rapidement ... et ils ne supportent pas davantage dans nos contrées le passage des gros engins. Cette couverture peu épaisse est vite fragilisée par l'activité humaine, et peut l'être aussi par l'évolution rapide du climat qui modifie leur stabilité par les conséquences engendrées (modification de la température, de l'humidité, des chutes neige-pluie, des zones gelées).

### Le réchauffement récent et ses manifestations dans les Alpes

Quelques repères : Moyennée sur l'ensemble des surfaces de la planète (océans et continents) la température est actuellement de +15°C. Le réchauffement observé depuis 1900, particulièrement prononcé depuis les dernières décennies, est proche de 1°C. Son importance croît de l'équateur aux pôles : il est d'environ 2°C en France (et aux moyennes latitudes) et de près de 3 à 4°C aux hautes latitudes nord. Que représente 1°C moyen de réchauffement dans l'histoire du climat ? Cette question ne peut être éludée, car c'est sur ce point que vont se jouer les différentes routes à choisir pour le futur, nous l'aborderons plus loin.

#### • Neige et glace

Sur les Alpes, la température moyenne annuelle a augmenté d'environ 2°C depuis 1900 ; on ne note pas d'augmentation de la moyenne des précipitations (pluie + neige). Le réchauffement et ses impacts sont similaires à l'échelle de l'Arc alpin. Les faits marquants peuvent être résumés ainsi. Une avancée d'environ 2-3 semaines de la fonte des neiges et de la mise en végétation, comme dans l'ensemble des moyennes latitudes de l'hémisphère nord. Une remontée de la limite pluie-neige (d'environ 200 m) qui se traduit par une diminution de l'enneigement en basse et moyenne altitude, les précipitations annuelles n'évoluant pas. Il en résulte une couverture neigeuse moins épaisse et qui, de plus, fond 2 à 3 semaines plus tôt. Pour les stations de moyenne altitude, moins de neige et une température plus élevée posent la question de l'utilisation des canons à neige, une solution de plus en plus discutable, en particulier au vu du réchauffement qui de toute façon continuera.

Les conséquences pour les glaciers apparaissent clairement. Le réchauffement moyen de 2°C correspond grosso modo selon les régions à une remontée de l'isotherme 0°C de 300 mètres. Ceci entraîne une augmentation de la surface de fusion de la glace et une diminution de la surface d'accumulation, d'où un recul des fronts. Le climat continuant à se réchauffer, les glaciers courent après de nouveaux équilibres qui seront atteints dans des temps d'autant plus longs que les glaciers sont plus grands. Par exemple si le climat s'arrêtait de se réchauffer aujourd'hui, le front de la Mer de glace, en 2040, aurait reculé encore de 1200 mètres. Les dangers qui résultent de cette fonte des glaciers sont bien répertoriés, communs aux régions montagneuses du globe : formation de lacs qui peuvent se vider brutalement ennuyant

des vallées, lacs souterrains qui peuvent soudainement modifier l'avancée du glacier... La remontée de la limite neige-glace a, bien sûr, des conséquences sur la fusion du pergélisol (zone où le sol est toujours gelé), d'où une croissance du nombre d'éroulements de parois rocheuses en haute montagne, avec des dangers de chutes de pierres de plus en plus fréquents pour les alpinistes. Cette diminution du pergélisol peut aussi affecter la stabilité des glaciers suspendus, celle des refuges, des téléphériques et des observatoires.



Glacier de la Bernina : toile posée sur le glacier pour retarder la fonte  
© H Denis

#### • Ressources en eau

C'est un chapitre qui inclut de nombreux acteurs. Les apports annuels d'eau par précipitation (pluie + neige) n'apparaissent avoir ni diminué, ni augmenté en moyenne sur le massif alpin, mais leur distribution au cours de l'année évolue. On constate, au printemps, une avancée de la fonte de la couverture neigeuse et un volume d'eau de fonte plus faible (couverture moins épaisse) ; en été, la quantité d'eau de fusion des glaciers commence par croître du fait du réchauffement mais à plus long terme diminue à cause de la réduction progressive de leur taille (cas actuel de certains petits glaciers). A ceci s'ajoute l'augmentation de l'évaporation des sols. Cet élément, très important, est souvent peu évoqué ; il résulte « automatiquement » du réchauffement qui entraîne une augmentation de l'évaporation de l'eau contenue dans les sols à laquelle s'ajoute la transpiration des plantes (d'où le nom d'évapotranspiration). Les sols de montagne de mince épaisseur, sans réservoir d'humidité plus profond, y sont particulièrement sensibles. Mesurée par Météofrance à la station de Bourg St Maurice, la moyenne de l'évaporation-transpiration entre mars et août a augmenté de 8% entre 1950 et 2015. Enfin une température moyenne annuelle qui se réchauffe entraîne statistiquement des épisodes d'extrême chaleur plus fréquents : en particulier les étés avec canicule deviennent plus fréquents, comme il en est dans le reste du monde (on se remémore la canicule de 2003 sur l'ouest de l'Europe avec ses 70 000 morts et ses baisses de rendements agricoles). Mais point n'est besoin des canicules pour arriver à des situations inédites : cet été, nombre de

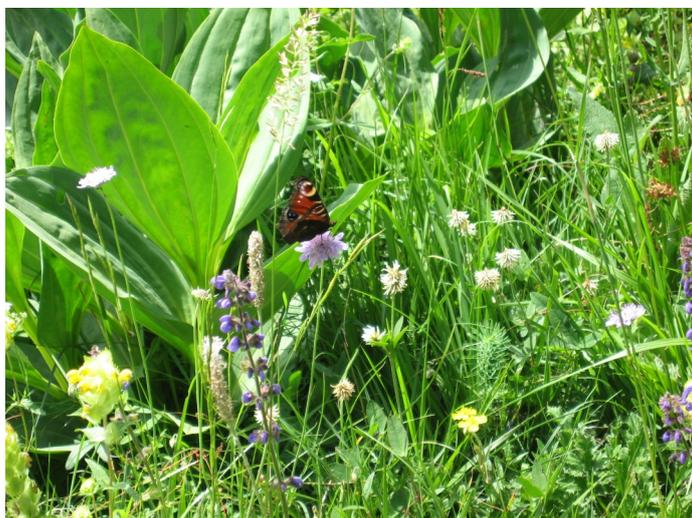
rivières en Suisse ont montré un réchauffement alarmant, supérieur à celui de 2003. La météo suisse classe l'été 2015 comme le deuxième été le plus chaud depuis le début des mesures en 1864 (il en est de même dans les Alpes françaises).

#### • Cultures et élevages

Une modification des pratiques est en cours : cette évolution est le résultat du réchauffement des dernières décennies, particulièrement visible les années à printemps chauds et secs. Qu'observe-t-on ces années-là ? Le tarissement de sources en été, des sols qui s'assèchent plus tôt, la végétation des alpages qui change : les prairies sont en fleurs beaucoup plus tôt (la biodiversité ne change pas) et le dépérissement intervient plus vite dans l'été, dès juillet, pour finir sur des sols très secs en août et une diminution nette de la production de fourrage. Quels sont les différents mécanismes qui concourent à une telle conséquence ? L'élévation de température et non la baisse des précipitations. Et cette élévation va continuer. Comme exemple d'adaptation à ces changements on constate une tendance actuelle chez les agriculteurs-éleveurs à anticiper les effets de la sécheresse, concentrer leurs activités sur le début de l'estive, allonger dans certain cas la période d'estive sur les automnes de plus en plus cléments... une gestion dorénavant plus complexe (communication personnelle de C. Chaix).

#### • Biodiversité

Avancée du printemps et saisons plus chaudes conditionnent les évolutions observées. L'avancée du printemps conduit dans certains cas à un découplage entre ressources offertes et ressources demandées par la faune en période de reproduction, avec fragilisation de la survie des nouveaux nés. La réponse au réchauffement conduit quant à elle à une montée en altitude bien étudiée par exemple sur les plantes herbacées, les espèces forestières et les insectes. On constate une remontée générale des espèces végétales (qui va avec un rétrécissement de l'espace disponible). Cette remontée est plus rapide pour les espèces à durée de vie courte (herbacées) que pour celles à durée de vie longue (espèces forestières, qui ont remonté de 29 mètres par



© Hélène Denis

décennie entre les périodes 1905-1985 et 1986-2005 pour une gamme d'altitude de 0 à 2600 m). La remontée des plantes de basse altitude conduit à une plus grande biodiversité vers les sommets, mais on note cependant des disparitions d'espèces endémiques et patrimoniales. Enfin la chenille processionnaire, dont l'histoire est bien documentée dans les Alpes italiennes, nous offre un exemple actuel de migration en altitude : entre 3 et 7 mètres par an, selon l'exposition des sommets.

#### Le futur à l'aune du passé

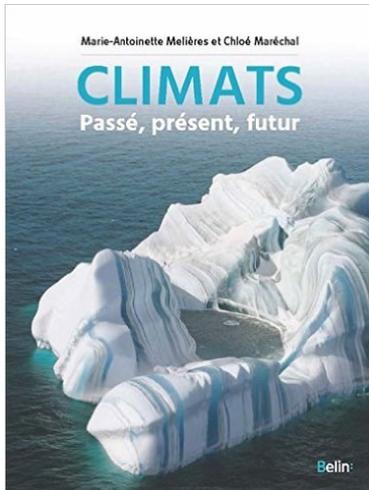
La cause du réchauffement (les émissions des gaz à effet de serre liées à l'activité humaine) restera présente dans l'atmosphère de nombreux siècles/millénaires : ce réchauffement change le climat de façon durable. Deux scénarios encadrent l'évolution possible du climat, selon la décision de juguler ou non les émissions de GES. Un réchauffement de +1°C en 2100 (par rapport à 2000), scénario bas, verrait dans la décennie à venir la continuation du changement actuel avec tendance à l'aridification de certaines zones (en particulier le bassin méditerranéen), augmentation des canicules et leur cortège de baisse de rendement agricole et une montée des mers. Ce scénario est loin d'être anodin, il implique des adaptations importantes.

Le scénario haut : un réchauffement moyen de +4°C en 2100. Aucune évolution naturelle ne peut contrer un tel réchauffement dans les milliers d'années à venir. Que nous enseigne le passé ? Depuis près de 3 millions d'années, le climat oscille entre deux types de climat, un climat chaud, tel que l'actuel qui prévaut depuis près de douze mille ans (température moyenne d'environ +15°C, à un ou 2 degré moyen près) et un climat glaciaire (température moyenne d'environ +10°C). Cet écart de l'ordre de 5°C correspond au développement de grandes calottes glaciaires et à une baisse de 120 mètres du niveau marin). Durant les climats chauds (interglaciaires) la surface de la France est couverte de forêts qui font place à la toundra et au pergélisol durant les climats glaciaires. La biosphère a été conditionnée par ces changements et a dû s'ajuster aux nombreux allers-retours (une cinquantaine) entre climats chauds et climats glaciaires. Les espèces végétales et animales ont migré, balayant des milliers de kilomètres, se trouvant des refuges, certaines s'adaptant, d'autres subissant l'extinction quand les coups de froid se faisaient trop rudes : celles qui restent aujourd'hui sont le fruit de ces oscillations climatiques. Ces allers et ces retours se sont déroulés chacun sur des milliers d'années. Le balancier se déplaçait toujours entre interglaciaires et glaciaires, jamais vers un climat supérieur de plusieurs degrés aux interglaciaires.

Augmenter la température moyenne de la surface de la planète de 4°C en près de 100 ans nous conduit à une température moyenne de +20°C, une température qui n'a pas existé depuis plus de 10 millions d'années, remontant à une époque où le genre Homo n'existait pas. Accepter une telle mutation nous voue à une perturbation très profonde des écosystèmes actuels (c'est le moins qu'on puisse dire !), ne laissant malheureusement

pas de doute sur l'incapacité de la planète à nourrir 10 milliards d'individus.

Marie-Antoinette Mélières, physicienne-climatologue, membre du Comité scientifique de la FFCAM



M.-A. Mélières et C. Maréchal, « Climate Change : Past, Present and Future » Ed. Wiley, 2015, 391 p.

Version française à paraître « Climat : passé, présent futur » Ed. Belin, Nov. 2015.

M.-A Mélières, « [Change-ment climatique : du Global au Régional](#) », 2015, 47 p. Rapport d'étude

## FORÊT DE MONTAGNE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

La canicule de 2003 a donné une idée des impacts possibles du changement climatique sur les forêts de montagne : le spectaculaire incendie du Néron, montagne calcaire dominant Grenoble, a illustré 33 jours durant le risque de grands feux vers le sud tandis que, plus au nord, les attaques d'insectes ont sanctionné pendant plusieurs années l'affaiblissement des épicéas savoyards. D'autres évolutions sont plus discrètes, mais au final le changement climatique devrait induire des migrations d'espèces, par disparition progressive ou brutale de peuplements forestiers en limite de station ou d'aire naturelle et parallèlement par leur recolonisation, souvent préalable sous couvert, par des espèces plus adaptées notamment feuillues. Compte tenu de l'augmentation actuelle des volumes sur pied et de la fréquence accrue d'événements climatiques extrêmes à prévoir, on peut redouter des à-coups catastrophiques : toutefois la montagne se protège en partie de la brutalité des changements par son hétérogénéité, en offrant aux espèces menacées des stations refuges et des possibilités de migration vers le haut. Et aux lisières supérieures la reconquête des alpages par la forêt, amorcée par le recul du pastoralisme, ne fait que se poursuivre.

Qu'en est-il alors pour la gestion des forêts de montagne? Une première préoccupation devrait assez rapidement concerner la récupération des bois morts ou renversés qui devraient d'autant plus apparaître que les récoltes normales sont en baisse pour des raisons économiques. Cela concerne les réseaux de routes, pistes et de câbles à bien organiser d'avance pour une possible gestion de crise. On peut également chercher à anticiper ces récoltes accidentelles en renouvelant en priorité les peuplements les plus exposés. Et ici « renouveler » ne

peut signifier « reproduire à l'identique ». En dehors de l'option radicale coupe rase - plantation, difficile et risquée en montagne, on peut tenter d'accompagner les migrations d'espèces par les méthodes de régénération naturelle, en favorisant les essences les plus adaptées. Dans une solution intermédiaire de « régénération naturelle assistée » on peut combiner migrations naturelles et artificielles, en introduisant dans certaines trouées des provenances méridionales de sapin ou d'épicéa, ou des espèces capables de se régénérer naturellement comme le Douglas, bon candidat pour « enrichir » les peuplements de l'étage montagnard inférieur, ou comme le cèdre dans les contrées méridionales.

Dans les peuplements moins menacés, c'est-à-dire à priori sur la majorité des surfaces, on dispose de plus de temps pour développer des stratégies préventives diversifiées. Dans les peuplements jeunes on peut ainsi chercher à améliorer la stabilité physique des arbres par des éclaircies, et plus tard par des récoltes à des diamètres pas trop élevés. Dans des peuplements plus mûrs mais encore stables, une approche à long terme visera à améliorer la résilience de l'écosystème en l'ouvrant suffisamment pour engager un processus de régénération lente, éventuellement assistée : le bois ainsi mobilisé aura été récolté sain et hors urgence, et en cas d'accident un avenir aura été assuré à la forêt par l'installation de semis d'espèces variées. Ce type d'intervention visant une régénération lente, sinon continue dans le cadre habituel du jardinage de montagne, est favorable à la biodiversité pourvu que soient laissés suffisamment de gros arbres et de bois mort, composant avec lisières et clairières un habitat diversifié. Quelle que soit la stratégie sylvicole cependant, sur le plan de la biodiversité, elle est à associer à la mise hors exploitation de parcelles (îlots), jouant un rôle de refuge pour les espèces et de points d'appui pour leur migration.

Finalement, le réchauffement climatique ne fait que rendre plus urgentes les règles de gestion durable et adaptative des forêts, développées depuis un quart de siècle dans le cadre du développement durable.

Christophe Chauvin, « *Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture* ». Grenoble

Pour aller plus loin : Courbaud, Kunstler, Morin, Cordonnier, 2010 « Quel futur pour les services écosystémiques de la forêt alpine dans un contexte de changement climatique ? », Revue de géographie alpine : <http://rga.revues.org/1308>

### PUBLICATION :

Fédération française des clubs alpins et de montagne  
24 avenue de Laumière 75019 Paris  
[www.clubalpin.com](http://www.clubalpin.com)

Directeur de la publication : Georges Elzière

Ont collaboré à ce numéro : Christophe Chauvin, Hélène Denis, Marie-Antoinette Mélières, Vincent Neirinck, Denis Plaze, Dominique Prost.

## LA DISPARITION D'UN GLACIER

**Chacaltaya** est un glacier dominant La Paz Bolivie, choisi par l'IRD pour y mesurer le bilan de masse en 1991.

Altitude : 5400 m — Latitude: 16°S

Lieu : Cordillère Royale de Bolivie

Disparu totalement en 2010.

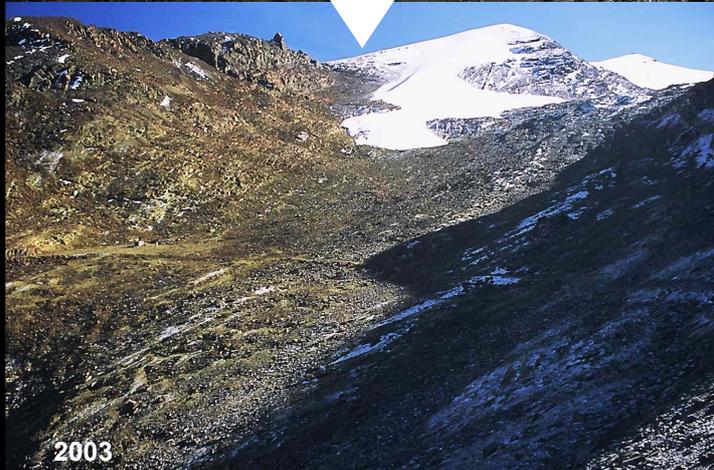
Usages : Station de ski la plus haute du monde et ressources en eau (La Paz).

Bibliographie :

Ramirez et al. J. of Glaciology 2001

Francou et al. J.Geophys.Res 2003

Photos: Bernard Francou



## VOUS ET LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE !

Au sens de « vous », j'entends « vous, membre du CAF, pratiquant de l'une ou l'autre des activités de montagne ». A ce titre, en quoi le réchauffement climatique vous concerne-t-il ?

### Le réchauffement climatique vous concerne car...

- **Les glaciers disparaissent...**

Dois-je m'étendre ? On en est à un point où même les cartes doivent être régulièrement mises à jour ! C'est gravissime pour la disparition des réserves d'eau douce que cela représente, mais c'est aussi un peu embêtant pour les alpinistes qui voient profondément se modifier l'un de leurs terrains de jeu. Cela conduit parfois à des équipements d'aide à la progression, installés plus ou moins à demeure pour franchir crevasses, rimayes et moraines, ou dalles découvertes pour rejoindre cols, sommets ou refuges qui sans cela resteraient inaccessibles.

- **Les montagnes s'écroulent...**

Conséquence de ce réchauffement continu : le permafrost, ce « ciment de glace » responsable de la cohésion des roches d'altitude, fond lui aussi. En fondant, l'eau qui le compose perd volume et cohésion et libère les rochers qu'elle soudait, entraînant leur chute. On assiste ces dernières années, et singulièrement cet été, à une multiplication de ces éboulements et des écroulements rocheux. Les écroulements, ce sont de très gros éboulements, d'un volume supérieur à 100 m<sup>3</sup>. Tout le monde garde en mémoire les écroulements successifs de la face Ouest des Drus. En 1997, 2003, 2005 surtout, mais aussi en 2011 : la physionomie de cette face mythique change régulièrement, le nuage de poussière qui en résulte flôtant parfois près d'une heure sur la vallée de Chamonix ; 60 000 m<sup>3</sup> rejoignent parfois le pied de la montagne en une seule fois !

Autre mythe, le Cervin est lui aussi touché. Le 14 juillet 2003, suite à un éboulement sur la voie normale, ce sont près de 90 alpinistes qui redescendront en hélicoptère. En juin 2006, une masse rocheuse de 2 millions de m<sup>3</sup> s'est affaissée de près de 5 m dans la face Nord de l'Eiger, menaçant de basculer vers le glacier inférieur de Grindelwald. Cet été-là, 400 000 m<sup>3</sup> finirent par céder à la gravité. Les causes : fonte du permafrost encore et diminution de la pression effectuée par le glacier à la base de la paroi. En 2010, les mesures effectuées par les écoles participant au projet « Eiger-Climat-Ecoles » ont montré un recul de près de 30 mètres du glacier de l'Eiger en 4 mois.

Au-delà de ces exemples médiatiques, il faut bien prendre conscience que toutes les montagnes sont concernées par ces éboulements.

Hormis la disparition de telle ou telle voie, mythique ou

non, le réchauffement influe aussi sur l'alpinisme en décalant les saisons de pratique.

Qui envisage encore de gravir une goulotte glaciaire pendant l'été (du moins dans notre hémisphère !) ?

L'attaque des voies rocheuses est également modifiée par le retrait des glaciers à leur pied : premières longueurs rabotées et lisses comme la main, ou au contraire, comme à l'Eiger, piles instables de rochers branlants...

- **Les refuges ne sont plus accessibles...**

ou changent de vocation, ou sont pour certains directement menacés de disparition.

Je ne m'étendrai pas sur le feuilleton de cet été concernant l'accès au refuge du Goûter : la canicule de l'été 2015 a renforcé de manière considérable les risques de chutes de pierres. De même, du fait du recul du glacier et de l'augmentation concomitante de taille de la moraine, mais aussi du fait des risques que faisaient courir au chemin d'accès les mouvements du glacier de la Charpoua, le refuge de la Charpoua a vu cet été son chemin d'accès changer. On rejoint désormais le sentier balcon bien plus en amont, entre Charpoua et Couvercle. On s'interroge également sur le maintien du refuge Konkordia, sur le glacier d'Aletsch. Celui-ci a tellement fondu et a nécessité la mise en place de tant d'échelles qu'il devient illusoire de continuer à l'exploiter : plusieurs centaines de mètres d'échelles doivent être remontées le soir et redescendues le matin pour prendre pied sur le glacier.

Le refuge des Conscrits, sur le glacier de Tré-la-tête a vu lui aussi de gros changements dans son chemin accès du fait du retrait du glacier.



*Refuge des Conscrits*

D'autres refuges moins médiatiques, plus petits, ont changé de vocation tel celui de l'Alpe du Pin, dans l'Oisans. Il fut longtemps le passage obligé pour qui souhaitait gravir la voie normale de la Tête de Lauranoure, ce « plus de 3000 » de la vallée du Vénéon, classé n°41 parmi les « 100 plus belles » de Rébuffat. S'il y a 15 ans, 80 % des usagers du refuge étaient en partance pour la Tête de Lauranoure, ils ne sont plus que 5 % aujourd'hui.

La faute au réchauffement climatique qui a fait de cette course de neige un « tas de cailloux » digne de la réputation des sommets de l'Oisans. Alors il a fallu s'adapter : les randonneurs et les familles ont remplacé les alpinistes.

### Le réchauffement climatique vous concerne également car vous pouvez agir !

En cette veille de COP 21, vous ne resterez pas insensible à l'une ou l'autre des voix qui vous invitent à vous manifester, pour que les chefs d'États qui se réuniront à Paris s'engagent dans une politique ambitieuse pour limiter au maximum les dégâts.

Plus prosaïquement, dans votre comportement de montagnard, limitez au maximum le recours à la voiture particulière dans vos déplacements, augmentez la durée de vos séjours plutôt que de les multiplier, explorez à fond un secteur plutôt que de zapper de site en site, favorisez les circuits courts pour votre ravitaillement (et cela vaut aussi à la maison !) : « [Changez d'approche](#) ! » donc, comme vous le propose la campagne du même nom !



Vincent Neirinck, membre de la CNPM

## N'oublions pas les impacts d'ordre économique ....

### L'absence de neige dans les stations de ski des Alpes du Nord en début de saison 2014.

Globalement l'hiver 2014/2015 a été très doux en France. Pour les Alpes du Nord, le cumul de neige a été inférieur de moitié à l'année précédente.

La période de Noël (près de 30% de la saison) et le début du mois de janvier ont été les plus spectaculaires, seule une trentaine de stations (sur les 130 que compte le massif) a pu ouvrir. Ce chiffre exceptionnellement bas s'explique par des températures douces (impossibilité de produire de la neige artificielle) ainsi que de faibles précipitations, le ski n'a été possible qu'au-delà de 2400m.

Certaines stations moins impactées et ayant pu ouvrir quelques pistes d'altitude ont dû établir des quotas sur les pistes afin d'éviter une trop grande affluence de skieurs venus d'autres stations fermées pour manque de neige.

Cette situation a eu des impacts économiques importants :

Impact sur les chiffres d'affaire et la fréquentation (-4,5% pour l'ensemble de la saison) même si les mois suivants ont permis de rattraper un peu cette quasi absence d'activité de début de saison.

Impact surtout sur l'emploi puisque les deux tiers des saisonniers (soit 72000 personnes concernées) ont vu leur contrat de travail retardé le plus souvent d'un mois pour une saison qui dure quatre mois au total.

Denis Plaze, membre de la CNPM

### Les impacts du changement climatique dans les Pyrénées Atlantiques

Le rapport sur les effets du changement climatique à l'échelle régionale de l'Aquitaine, réalisé par H. Le Treut <sup>[1]</sup> en 2013, analyse notamment les impacts constatés sur le milieu montagnard pyrénéen.



© Jean François Deshayes

Le tourisme hivernal est l'activité économique la plus menacée par les changements en cours. A 1500 m d'altitude la saison de neige est passée en moyenne de 3 à 2 mois. La neige artificielle qui couvre déjà des surfaces de plus en plus importantes ne compense qu'en partie le manque de neige, elle présente un coût énergétique élevé et menace la ressource en eau dont elle perturbe le cycle local. Dans l'hypothèse d'un réchauffement de 1,8°, le rapport estime que l'enneigement se limiterait à 70-80 jours par an et deviendrait incertain à moins de 2000 mètres ; or la Compagnie des Alpes estime qu'il faut un seuil minimum de 100 jours d'enneigement pour qu'un domaine skiable soit économiquement viable. Ces évolutions condamnent la plupart des stations de ski d'Aquitaine qui se situent pour la plupart à moyenne altitude. Constatant qu'« *il paraît illusoire de maintenir l'activité de l'ensemble des stations de ski de manière durable sous leur forme actuelle* » les auteurs proposent d'anticiper une baisse de la pratique des sports d'hiver et de diversifier les activités des stations, tout en constatant que les acteurs locaux ne semblent pas conscients du problème et poursuivent un modèle fondé sur le « tout ski » en investissant dans des équipements lourds du domaine skiable.

Dominique Prost, membre de la CNPM

<sup>[1]</sup> H. Le Treut (dir.) 2013, *Les impacts du changement climatique en Aquitaine*, Presses universitaires de Bordeaux LGPA Editions.