



ATLAS

scientifique

MONT-BLANC

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Page 1

L'Atlas scientifique du Mont-Blanc : vaste projet scientifique et de sensibilisation à l'environnement

Page 4

Focus sur ... les températures

Page 6

Focus sur ... une espèce menacée par le changement climatique

Contacts

Centre de recherche sur les Ecosystèmes d'Altitude (CREA)

Observatoire du Mont-Blanc, 74400 Chamonix, France

Anne Delestrade – Directrice

04 50 53 45 16 - 06 85 20 70 57

adelestrade@creamontblanc.org

www.creamontblanc.org

L'Atlas Scientifique du Mont-Blanc, action du projet du Camp de Base du Plan Intégré Transfrontalier de l'Espace Mont-Blanc, est cofinancé par l'Union Européenne. L'Europe s'engage en Rhône-Alpes avec le FEDER.



L'ATLAS SCIENTIFIQUE DU MONT-BLANC

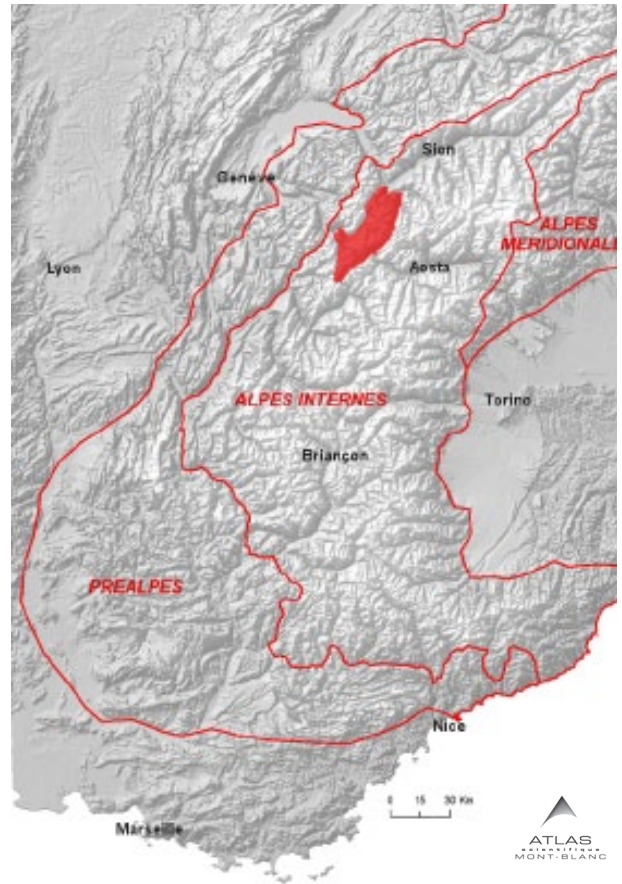
VASTE PROJET SCIENTIFIQUE ET DE SENSIBILISATION À L'ENVIRONNEMENT

Le projet

Pourquoi le Mont-Blanc ?

- Une épopée scientifique initiée au 18^e siècle par des aventuriers-chercheurs, jamais interrompue depuis, ce qui offre de longues séries de données et l'envie de perpétuer cet héritage ;
- Un massif emblématique, connu à travers le monde, excellent vecteur de sensibilisation à l'environnement
- Un changement climatique déjà à l'œuvre, trois fois plus rapide (+1,5°C) au 20^e siècle que dans le reste du monde (+0,5°C) et **une prépondérance des paramètres climatiques** dans la vie des milieux glaciaires et naturels du Mont-Blanc ;
- Des milieux très divers sur une échelle extrêmement concentrée, de 500 à 4810m d'altitude. Martin Beniston, climatologue à l'Université de Genève : « on observe sur quelques kilomètres de distance, entre Saint Gervais et le sommet du mont Blanc, une transition rapide de végétation et d'environnements correspondant aux environnements que l'on pourrait rencontrer en passant de la Méditerranée au Groenland » !

Pour toutes ces raisons, les études menées sur les glaciers, la faune, la flore et le climat du Mont-Blanc offrent un fort potentiel d'extrapolation à d'autres géographies.



Carte de situation du Massif du Mont-Blanc (CREA)

« Avec l'Atlas scientifique du Mont-Blanc, nous voulions impliquer des chercheurs d'horizons différents sur un massif bien étudié sur certains aspects (glaciologie) mais plus délaissé sur d'autres (écologie) et créer des passerelles entre disciplines et entre les trois pays qui partagent le Mont-Blanc »

Anne Delestrade, directrice du CREA et initiatrice du projet.

La démarche scientifique

Les plus importants laboratoires de recherche en biodiversité, biogéographie et glaciologie des Alpes françaises, suisses et italiennes se sont ainsi impliqués, sous la coordination du Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude de Chamonix.

L'Atlas souhaitait tout particulièrement **modéliser et étudier de manière intégrative l'évolution du climat dans le passé et le futur et les conséquences sur la biodiversité et les glaciers, ce qui n'avait jamais été fait auparavant sur le toit de l'Europe**. Pendant 3 ans, les chercheurs ont ainsi joué avec une vingtaine de paramètres climatiques, écologiques et glaciologiques pour modéliser ce qu'a été ou pourrait être notre massif au fil des âges : température, précipitations, indice d'humidité estivale, radiation solaire estivale, cumul des températures en période de croissance, pente, exposition, altitude, espèces, indice de verdissement, surface et vitesse glaciaires, bilan de masse des glaciers...

Autre volet, l'Atlas a été l'occasion de recenser et mettre en valeur les études scientifiques menées dans le massif, 152 à ce jour conduites par 84 équipes du monde entier !

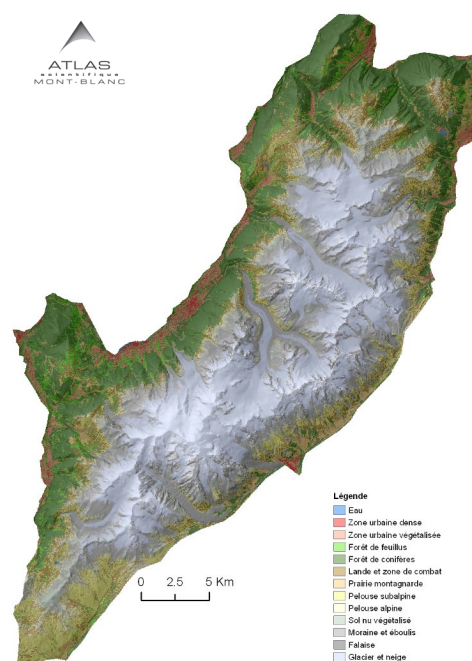
La démarche de sensibilisation

Dès sa conception, l'Atlas a eu comme ambition de **sortir du monde strict de la recherche pour aller à la rencontre du grand public**. Il est donc tout à la fois un outil scientifique rigoureux, un site internet cartographiant les résultats des modélisations, et des événements permettant d'échanger sur la démarche scientifique et l'avenir du Mont-Blanc. www.atlasmontblanc.org est un site conçu pour être utilisé chez soi, en classe ou sur le terrain sur tablette ou smartphone.

Pour les décideurs également, l'Atlas apporte des données fondamentales pour la gestion de l'environnement. Par exemple, l'Atlas a permis la réalisation d'une carte des habitats naturels très précise de tout le massif, avec une précision de 10m. Cette précision est dix fois supérieure à celle de Corine Land Cover, base de données d'occupation biophysique des sols qui est le fondement actuel de la gestion de la nature dans 38 pays européens.

Les résultats

- Une projection des températures et des précipitations dans le massif, sur la base des scénarii socio-économiques d'émission de gaz à effet de serre du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour trois périodes futures du 21ème siècle. > voir Focus sur les températures
- 150 espèces dont l'évolution a été modélisée sur 100 ans en fonction de scénarii climatiques du GIEC, en 2D et en 3D
- Une carte très précise des habitats et une carte transfrontalière des espaces naturels protégées du massif > voir Focus sur la Renoncule des glaciers
- Les étapes de retrait des glaciers depuis 16 000 ans peuvent être visualisés de manière précise, à l'échelle du massif et sur 4 glaciers depuis le petit âge glaciaire (Mer de glace, Argentière, Bossons et Pré-de-Bard).
- Des millions de données modélisées qui vont servir à leur tour à de nouvelles recherches



Carte des milieux naturels (CREA)

Les partenaires

L'Atlas du Mont-Blanc est le fruit d'une collaboration étroite entre chercheurs et avec de nombreux partenaires financiers et techniques.

Le CREA — www.creamontblanc.org

Association basée à Chamonix Mont-Blanc, impliquée autant dans la recherche en écologie que dans l'éducation à l'environnement. Faire découvrir la science au grand public et la faire progresser par des recherches pointues, tel est l'objectif du CREA. Grâce à des programmes de science participative, des études de terrain et des stations de mesures automatiques réparties dans les Alpes, le CREA est spécialisé dans la phénologie, c'est-à-dire l'étude saisonnière et à long terme des cycles de vie de la faune et de la flore et leurs variations liées au changement climatique et aux impacts anthropiques en général.

« L'Atlas est avant tout une aventure scientifique autour d'un massif attachant, à cheval sur trois pays. L'occasion était belle de travailler sur des recherches novatrices avec les meilleurs spécialistes des Alpes, sur des domaines très différents »

Christophe Randin, Université de Bâle

Les scientifiques associés — www.atlasmontblanc.org/fr/footer-links/qui-sommes-nous/

Il n'a fallu rien moins qu'**une vingtaine de chercheurs, une dizaine de laboratoires de recherche et fournisseurs de données** pour conduire ce que nous espérons être la première phase de l'Atlas. Citons notamment le Laboratoire d'Ecologie Alpine/CNRS de Grenoble (Wilfried Thuiller, Damien Georges, Julien Renaud), l'Université de Bâle en Suisse (Christophe Randin), l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL en Suisse (Niklaus Zimmermann), l'EDYTEM/CNRS de Chambéry (Luc Moreau, Sylvain Coutterand, Marie Gardent, Philip Deline), le Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement/CNRS de Grenoble (Christian Vincent), l'Université de Berne (Patrizia Imhof), l'Université de Zurich (Samuel Nussbaumer, Heinz Zumbühl, Franck Paul), des spécialistes indépendants tels que Denis Jordan, botaniste, André Roveyaz et Augusta Vittoria Cerutti, glaciologue, tous deux italiens.

L'Atlas a également été une collaboration avec un certain nombre de partenaires techniques par exemple le CNES, le Conservatoire botanique national alpin, la DREAL de la région Rhône Alpes, la région autonome du Val d'Aoste, la Fondation Montagne Sure italienne, la Ligue de protection des oiseaux mais aussi Pascal Tournaire, directeur artistique du site internet et Chris Johnson d'Alpine Web Design, webmaster.

Le Plan Intégré Transfrontalier de l'Espace Mont-Blanc — www.pit.espace-mont-blanc.com

L'Atlas est un projet du Camp de Base du PIT Espace Mont-Blanc, financé par l'Europe et la DREAL de la région Rhône-Alpes. La communauté de communes de la vallée de Chamonix Mont-Blanc a participé au financement du projet.

La suite !

L'Atlas ne s'arrête pas à la conclusion du projet actuel. Le champ des recherches et des outils est infini, en fonction des fonds que le CREA et ses partenaires pourront mobiliser. « La première phase de l'Atlas a lancé une dynamique de collaboration et des premiers résultats étonnants. Certaines études sont encore en cours et seront progressivement intégrées au site internet. Les chercheurs fourmillent d'idées pour faire vivre cet Atlas... » observe Anne Delestrade, directrice du CREA.

Dans les tiroirs de l'Atlas :

- ⊙ De nouvelles modélisation de la distribution géographique de la faune, de la limite de la forêt, de la neige et de la vitesse de « verdissement » des pelouses alpines...
- ⊙ De nouveaux défis avec de nouveaux chercheurs, notamment sur la géomorphologie et les interactions entre régime hydrologique, dynamique glaciaire et végétation.
- ⊙ La modélisation 3D de l'ensemble du massif pour une utilisation à vocation pédagogique et décisionnaire
- ⊙ La formation d'intervenants intéressés comme les animateurs nature, les accompagnateurs en montagne, les élus des collectivités locales, etc.
- ⊙ Des protocoles d'observation, d'oiseaux par exemple, impliquant de plus en plus de bénévoles



Focus sur ... Les températures

CHAMONIX-MONT-BLANC OU CHAMONIX-PLAGE ?

L'étude

Les scientifiques ont cherché à **modéliser les températures** entre aujourd'hui et 2100. Pourquoi ? Les températures sont essentielles pour déterminer les cycles et lieux de vie des plantes et animaux, la formation et la fonte des glaces, l'enneigement bien sûr, ou encore le régime hydrique des torrents de montagne qui alimentent en eau potable de vastes régions.

Sont représentées dans les cartes ci-dessous les températures moyennes en juillet, mois le plus chaud, et notamment la ligne (verte) d'« isotherme » moyen 0°C : au-dessous de cette ligne, les températures moyennes sont toute l'année supérieure à 0°C. Imaginez les conséquences d'une remontée de cette ligne pour l'enneigement et la formation des glaciers !

La méthode et les résultats

Le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat) a établi plusieurs scénarii en fonction des émissions de gaz à effets de serre de l'atmosphère. Le scénario retenu dans les modélisations de l'Atlas est le scénario intermédiaire A1B, qui « colle » le plus aux prévisions actuelles de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour 2050.. De nombreux modèles à l'échelle européenne permettent d'anticiper a priori des **hausse de températures de l'ordre de 4-5°C** sur les Alpes d'ici 2100.

Peut-être plus important encore, les **phénomènes extrêmes et la variabilité du climat** vont s'accroître. Les températures extrêmes en été pourraient augmenter de 6-8°C et le nombre de jours caniculaires être multiplié par 5 d'ici 2070-2100.

Les conséquences

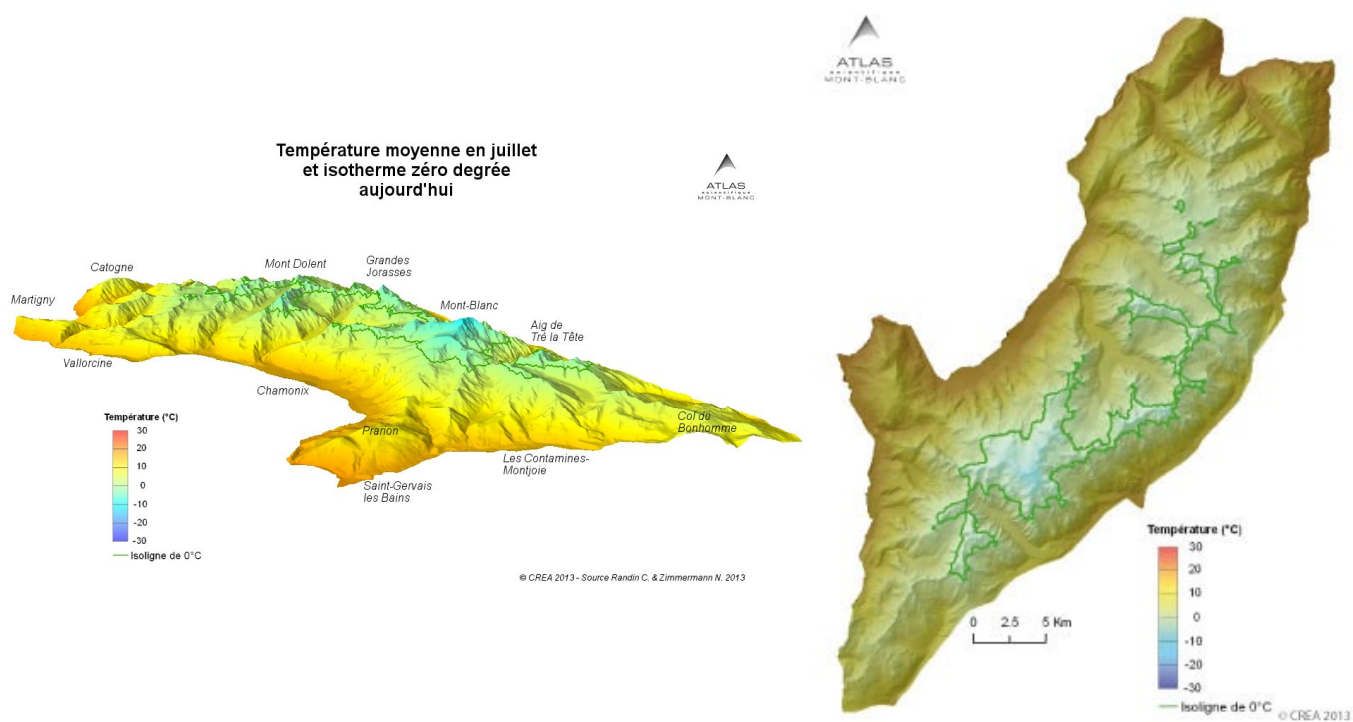
Les conditions climatiques actuelles se retrouveront probablement 400-500 km plus au nord dans un siècle, ce qui correspond aussi à un déplacement de ces conditions en altitude pour le massif du mont blanc. La limite de la neige remonterait d'environ 150 m par degré Celsius de réchauffement d'ici à 2100. Un enneigement plus faible mais surtout des températures estivales en hausse, les glaciers et neiges éternelles seront en net recul. Les glaciers du Mont-Blanc pourraient perdre entre 50 et 90% de leur masse. Quant à la flore (voir focus sur la renouée des glaciers), chaque espèce devra s'adapter ou disparaître, des écosystèmes disparaîtront, d'autres se créeront...

Les visuels

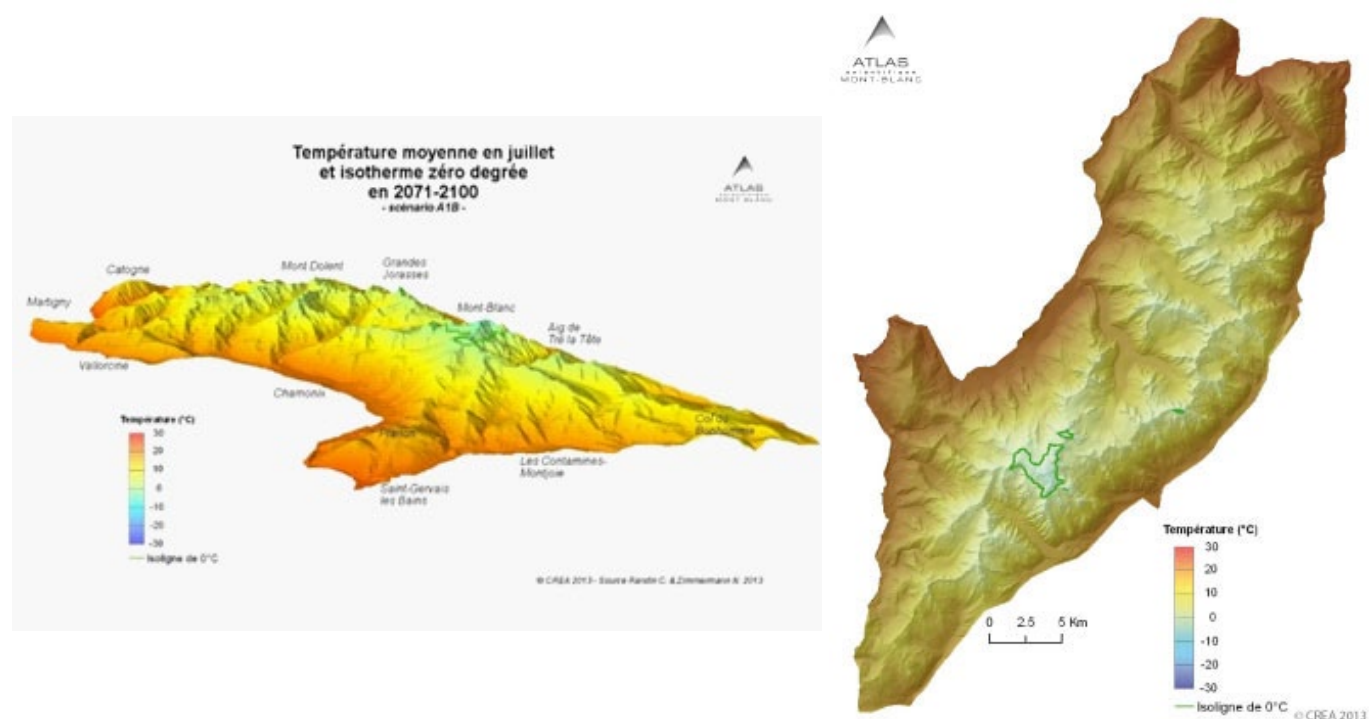
Les cartes de l'Atlas scientifique du Mont-Blanc indiquent qu'il **faudra monter de plus de 700m d'altitude d'ici 2100 pour trouver une température de 0°C en juillet**, jusqu'à 4083m ! Or le massif ne compte qu'une dizaine de sommets de plus de 4000m.

Focus sur ... Les températures

Températures moyennes en juillet | Aujourd'hui



Températures moyennes en juillet | en 2100



Focus sur ... Une espèce menacée par le changement climatique

LA RENONCULE RENONCERA-T-ELLE ?

L'étude

La renoncule des glaciers *Ranunculus glacialis* a été choisie (ainsi que l'épicéa) parmi 150 espèces étudiées pour illustrer les évolutions possibles des milieux naturels du Mont-Blanc.

Cette espèce est hyper-spécialisée, inféodée aux difficiles conditions de la haute altitude, des éboulis, du vent et des températures extrêmes. Peut-elle s'adapter au bouleversement de ces conditions ?

L'étude cherche donc à **déterminer son « aire optimale de répartition »**, c'est-à-dire les espaces où les conditions climatiques sont les plus propices à sa présence. Sa présence dans ces aires est possible, mais pas automatique car d'autres paramètres décideront également de son implantation, par exemple les conditions de sol, la compétition avec d'autres plantes, etc.

A travers la renoncule des glaciers et toutes les espèces étudiées, les chercheurs ont voulu mesurer l'impact des futures conditions climatiques.



Renoncule des glaciers (S. Aubert/SAJF)

La méthode et les résultats

La modélisation de l'évolution des aires de distribution des plantes en réponse aux changements climatiques reposent sur des projections géographiques des conditions environnementales, **prenant en compte les paramètres principaux de la croissance des plantes**, notamment les températures en été qui varient avec l'altitude, un indice du déficit hydrique qui varie surtout avec l'altitude et les précipitations, l'insolation qui varie avec l'exposition, le cumul des températures journalières pendant la période de croissance qui varie avec l'altitude.

De manière générale, **toutes les espèces remonteraient en altitude**. Une remontée de 29 m tous les dix ans a déjà été observée dans d'autres massifs sur les espèces subalpines au cours du 20^e siècle.

La renoncule des glaciers serait ainsi en recul sur 70 % de son aire de distribution théorique telle qu'estimée ces 50 dernières années. Son optimum climatique – là où les conditions lui permettent la plus grande présence –, passerait de 2 600m actuellement à 3 800m en 2100. Or à cette altitude, sa présence sera probablement limitée par la présence des glaciers, parois et roches : la fuite vers le haut a des limites !

Les conséquences

Nos paysages seront bouleversés, avec des assemblages d'espèces différents aux mêmes altitudes. Les études actuelles ne permettent pas encore de projeter l'évolution d'écosystèmes complets : nous connaissons l'évolution plante par plante mais pas les modifications des interactions entre ces plantes, interactions qui sont le cœur des écosystèmes.

Par ailleurs, la communauté végétale présente au Mont-Blanc sera beaucoup moins diversifiée dans 100 ans notamment à cause de l'érosion des espèces spécialistes de la haute altitude comme la renoncule.

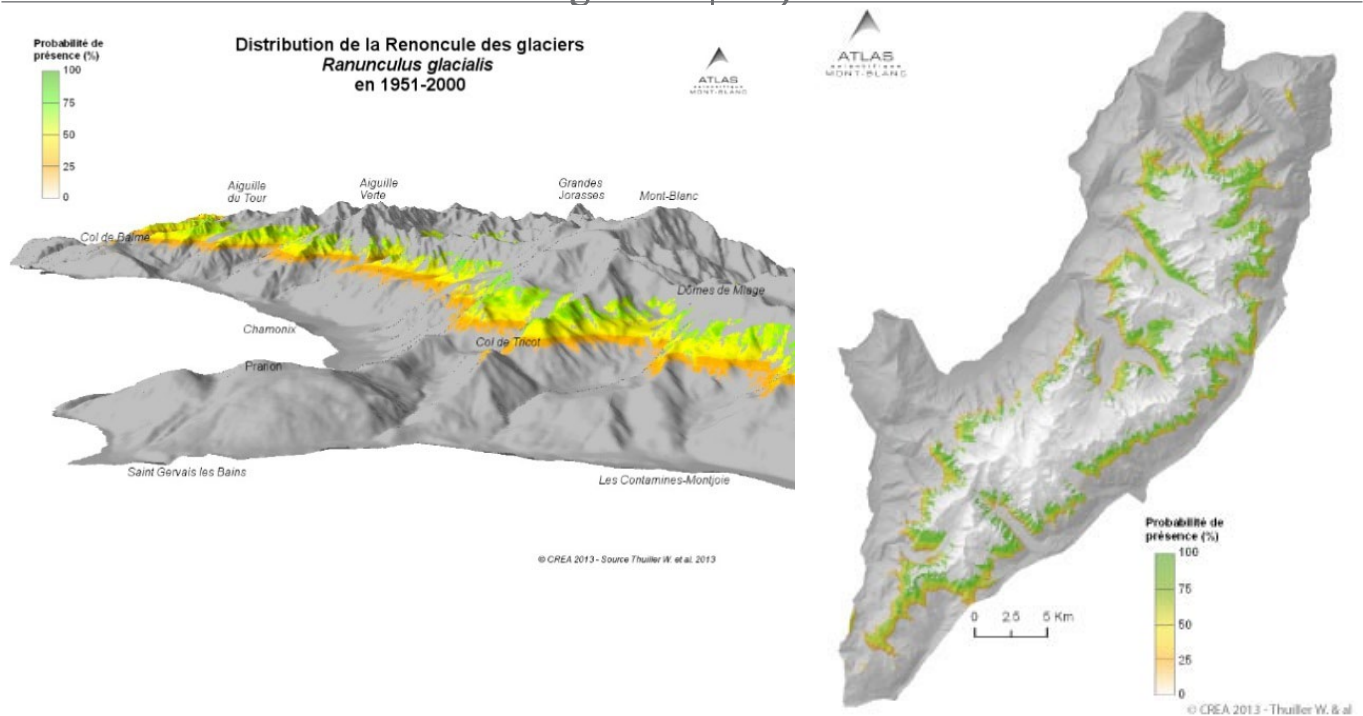
Focus sur ... Une espèce menacée par le changement climatique

De manière alarmante, les espèces endémiques (qu'on ne trouve que dans les Alpes) devraient connaître les plus fortes pertes d'habitats, du fait de leur spécialisation. La compétition entre espèces se ferait au détriment de celles dont les capacités d'adaptation et de migration sont plus faibles. Certaines espèces gagneront donc du terrain quand d'autres en perdront ou resteront stables. Les simulations suggèrent aussi un décalage dans le temps entre tendances climatiques et réactions des plantes.

Les visuels

Ces cartes 2D et 3D simulent les aires de distribution optimales théoriques de la renoncule, ce qui ne l'empêchera pas d'être présente en dehors ou au contraire absente dans ces zones optimales !

Distribution de la Renoncule des glaciers | Aujourd'hui



Distribution de la Renoncule des glaciers | en 2100

