

# Faune et flore du Massif du Mont-Blanc

## Suivis scientifiques et citoyens

### Été 2017



© SGuillot



## Sommaire

---

Synthèse générale .....	3
La recherche scientifique dans le massif du Mont-Blanc.....	3
Collecte de données 2017 .....	3
Suivis scientifiques de la flore .....	4
Synthèse des observations 2017 .....	4
Protocole « Écotone » .....	5
Protocole « Species Distribution Model » (SDM).....	8
Protocole « ORCHAMP » .....	9
Protocole « Traits fonctionnels » .....	11
Suivis scientifiques de la faune.....	13
Protocole « Contact Faune » .....	13
Protocole « Crottes de lièvres » .....	14
Protocole « Suivi de la reproduction de la grenouille rousse ».....	16
Protocole « Camera trap » .....	17

## Synthèse générale

### La recherche scientifique dans le massif du Mont-Blanc

Le Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude (CREA Mont-Blanc) est un organisme de recherche spécialisé dans l'étude des milieux naturels de montagne. Depuis 1996, le CREA Mont-Blanc allie recherche d'excellence en écologie, partage des savoirs avec les professionnels de la montagne, les gestionnaires de territoire et les élus et décideurs et surtout sciences participatives pour tous.

Forêts de montagne, pelouses alpines, éboulis, zones glaciaires... Les écosystèmes de montagne abritent un grand nombre d'espèces animales et végétales. Façonnées par l'altitude et les climats extrêmes, elles se sont adaptées de manière unique aux fortes contraintes de leur environnement. Sensibles aux perturbations, notamment celles provoquées par les activités humaines, les écosystèmes d'altitude sont des marqueurs précieux de l'impact de l'Homme sur son environnement. À travers des recherches pluridisciplinaires menées sur le long terme, le CREA Mont-Blanc contribue à améliorer la compréhension des fonctionnements et des mécanismes auxquels ils sont soumis.

### Collecte de données 2017

Neuf protocoles scientifiques ont été suivis durant l'été 2017. Une partie des données a été collectée par l'équipe du CREA Mont-Blanc et une autre partie avec l'aide de bénévoles engagés dans les différents programmes de sciences participatives du CREA Mont-Blanc (missions de volontariat scientifique, week-ends Opération Coup de Main, séjour d'étudiants américains, FamTrip Climate Science in Chamonix).

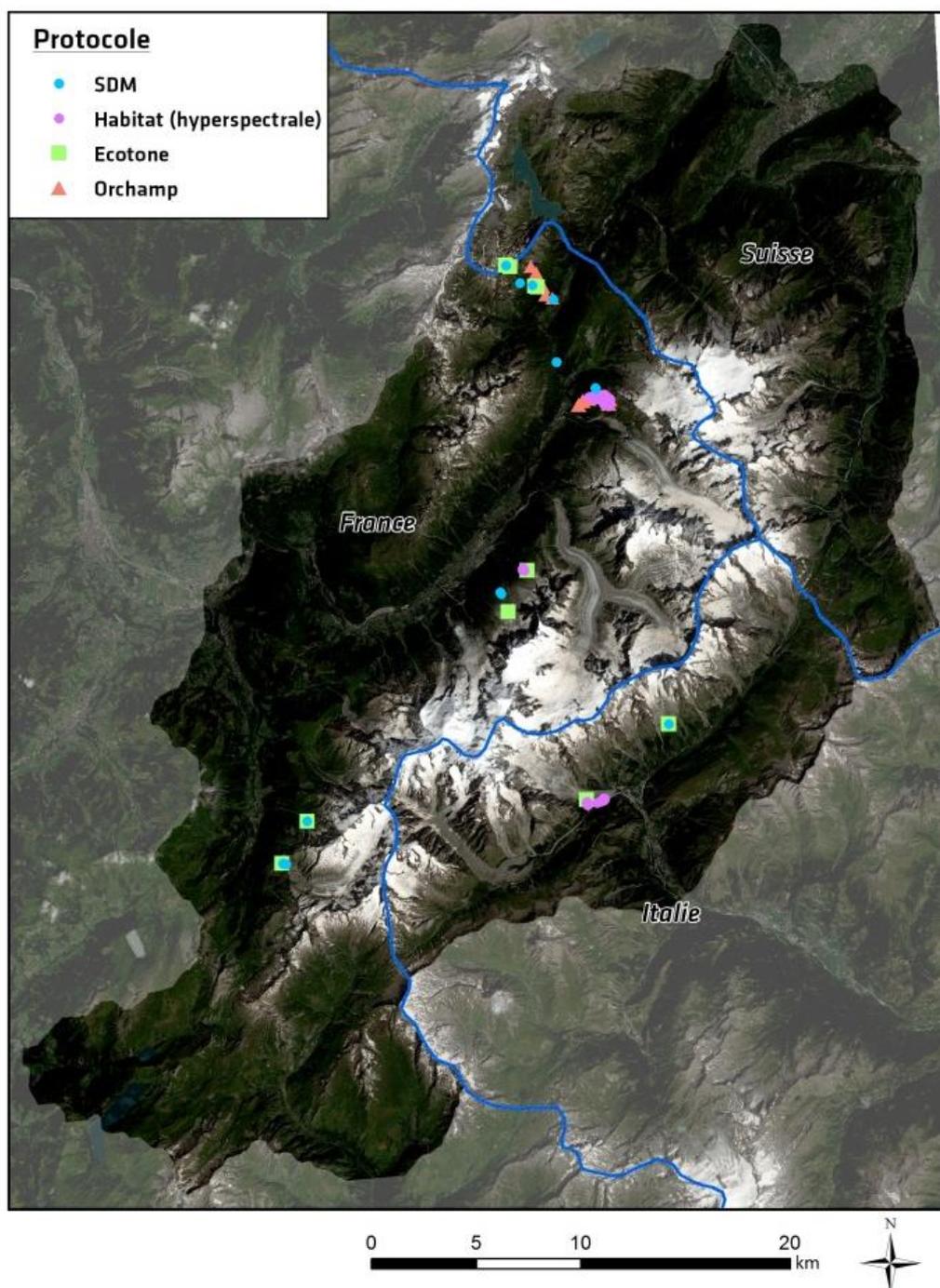
Protocole	Nb de placettes/Nb d'observations	Sites d'étude
Écotone	11 placettes	Loriaz, Pèlerins, Nantillons, Jorasses, Brenva, Tré-La-Tête
Hyperspectral	3 zones	Plan de l'Aiguille, Brenva, Peclerey
SDM (Species Distribution Models)	17 placettes	Loriaz, Jorasses, Plan de l'Aiguilles, Tré-la-Tête
ORCHAMP	11 placettes	Loriaz, Peclerey
Traits fonctionnels des plantes	11 espèces	Loriaz
Contact faune	63 espèces	Tout le massif
Crottes de lièvre	6 transects	Loriaz
Suivi de la reproduction de la grenouille rousse	3 mares	Loriaz
Piège photo	3 caméras (40 contacts du 16/06 au 26/06 analysé par les volontaires)	Loriaz

## Suivis scientifiques de la flore

### Synthèse des observations 2017

Une carte interactive de synthèse des observations 2017 est disponible en ligne sur le site [Shinyapps](https://creamontblanc.shinyapps.io/Shiny/) : <https://creamontblanc.shinyapps.io/Shiny/> Grâce au menu déroulant, Il est possible de sélectionner le format de collecte de données et d'observer la localisation des données échantillonnées.

Visualisation en relief :



© CREA Mont-Blanc

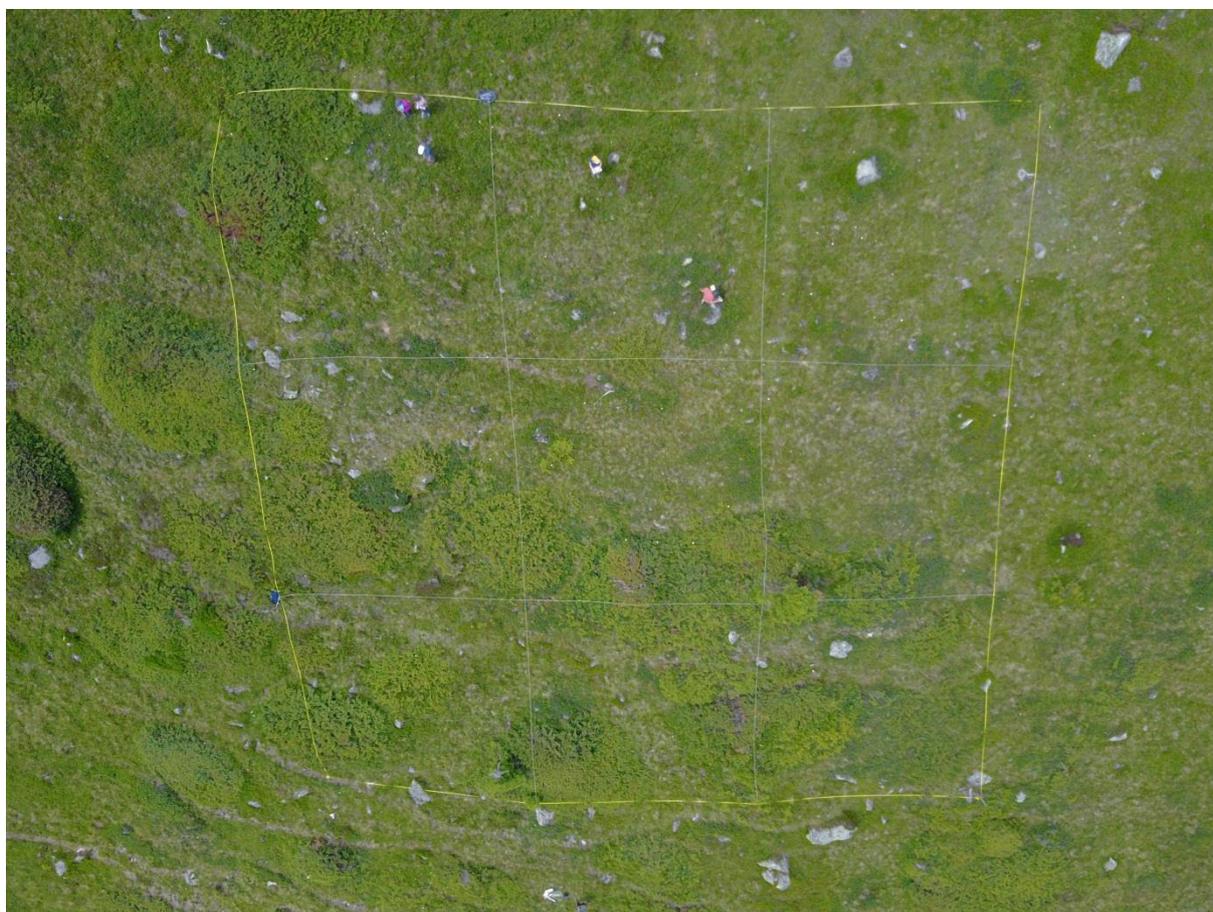
## Protocole « Écotone »

Un **écotone** est une zone de transition écologique entre deux écosystèmes, par exemple la zone de transition entre la forêt et les landes, ou bien entre les landes et la prairie. Ce sont des milieux ayant souvent une plus grande diversité spécifique (c'est à dire un plus grand nombre d'espèces) car ils contiennent des espèces issues des deux écosystèmes. L'objectif du protocole « Écotone » est de suivre l'évolution des milieux ouverts d'altitude au niveau de ces zones de transition dans un contexte de changement climatique.

Grâce à ce suivi, nous pourrions déterminer le type de changement qui opère dans ces milieux :

- (a) des changements qualitatifs (variation du type de végétation par exemple),
- (b) et/ou des changements quantitatifs (plus ou moins de productivité dans les communautés existantes).

À terme, il s'agit d'identifier quels écotones sont les plus sensibles au changement climatique – la limite de la forêt ou la limite supérieure de la végétation alpine.



*Figure 1 : Placette Écotone (1900m) vue d'un drone, à Loriaz. Nous pouvons identifier les neuf quadrats constituant la placette de 30\*30m © GBelissent*

Pour réaliser ce suivi, nous devons estimer :

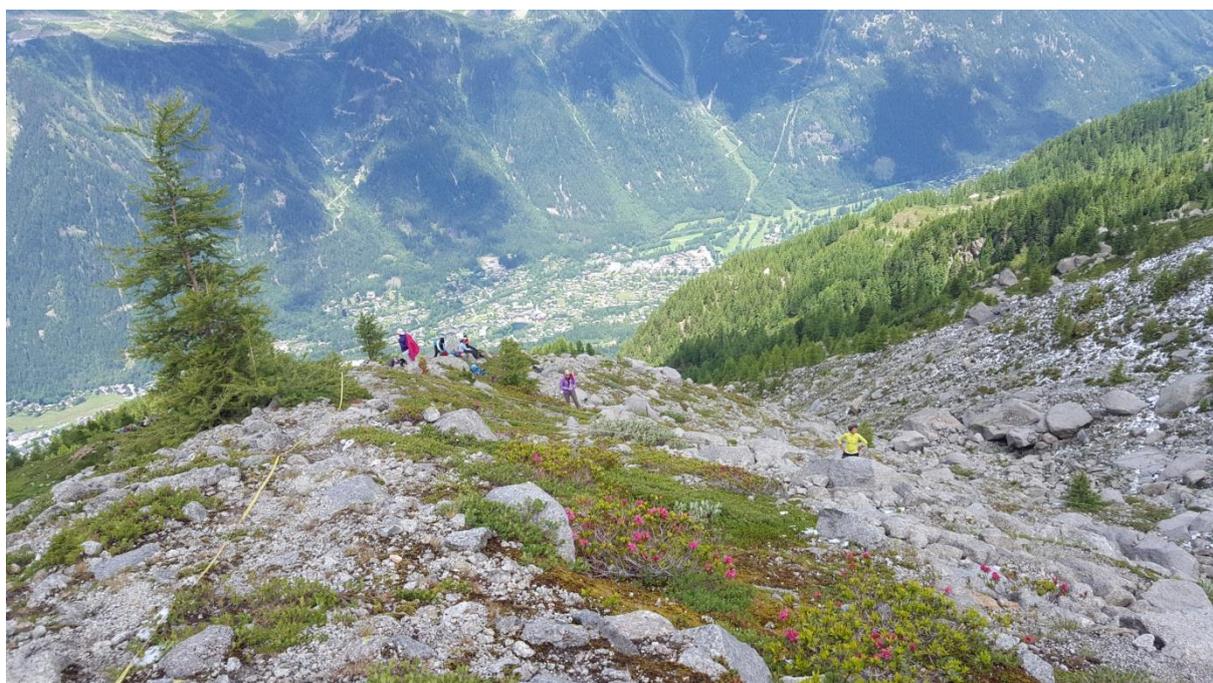
- (a) le pourcentage de recouvrement des pelouses, arbustes hauts et bas, arbres, sol nu/rochers, lichen et mousse
- (b) la moyenne de chacune de ces catégories végétales
- (c) le nombre de pieds des arbres afin de suivre la dynamique de la colonisation.

Pour quantifier le forçage climatique (durée d'enneigement, événements de gel, température estivale), l'équipe du CREA Mont-Blanc va également placer cet automne des capteurs de température dans des placettes représentatives de chaque type d'écotone.

Ces mesures ont été réalisées sur 11 placettes lors des différentes missions de volontariat scientifique et Opérations Coup de main.



*Figure 2 : Quand il devient nécessaire de s'agenouiller pour la science... Mesure de hauteur végétative © SGuillot*



*Figure 3 : Mise en place d'une placette "Écotone" © IAlvarez*

Avant d'utiliser ces données pour constater des changements éventuels dans la structure et dans la composition de la végétation dans les années à venir, nous avons cherché à estimer la fiabilité de ces observations pour l'actuel. D'abord, nous avons comparé les estimations visuelles de recouvrement de la végétation avec les images satellitaires (Figure 4) puis comparé des mesures de hauteur et de recouvrement de la végétation répétées sur un même carré (Figure 5).

Afin de déterminer s'il y a une cohérence entre les observations et les données satellitaires, il faut confronter le pourcentage estimé sur le terrain de sol nu/rochers aux données extraites de photos satellites prises en 2016 dans les zones des placettes (c'est le NDVI, un indice de la productivité de la végétation - quantité de vert - qui est déterminé à partir de la couleur des pixels des photos).

Il y a une très forte corrélation entre ces variables (figure 4 ci-dessous), ce qui veut dire que nous pouvons avoir confiance dans les estimations de pourcentage de sol végétalisé par rapport au sol nu. Cette validation donne une importance particulière aux écotones de moraine ou bien à l'écotone entre la pelouse alpine et le sol nu.

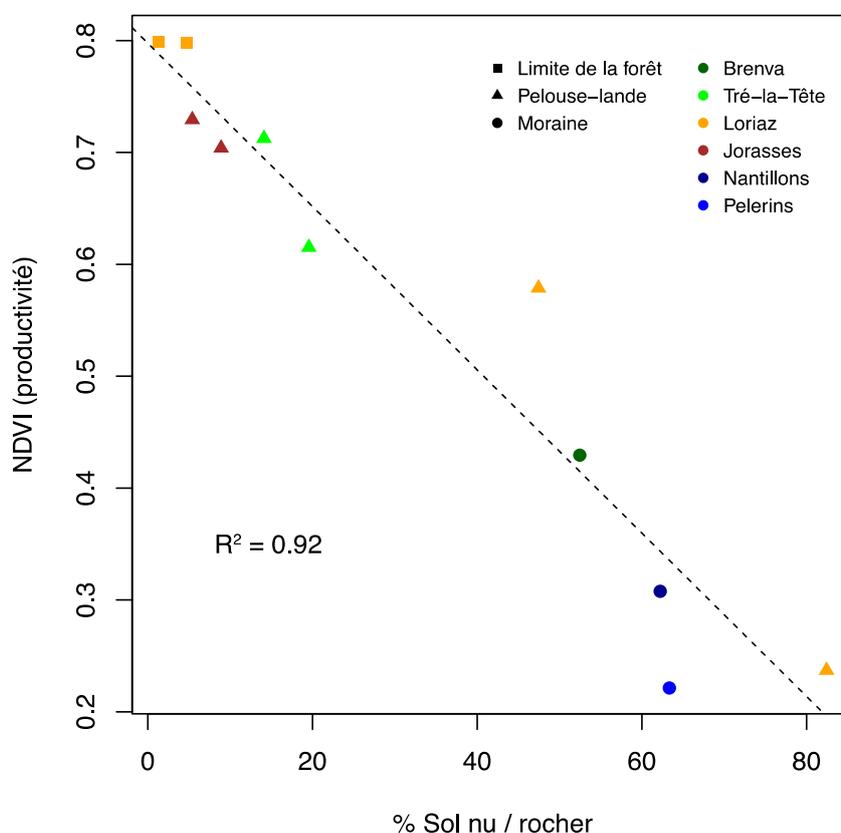


Figure 4 : Comparaison des données NDVI issues de photos prises en 2016 avec les pourcentages de recouvrement de sol nu/rochers estimés par les volontaires dans différentes zones d'études. Le  $R^2$ , représente la qualité d'ajustement du modèle (le  $R^2$  est compris entre 0 et 1, plus le  $R^2$  est élevé, plus le modèle est bon) © CREA Mont-Blanc

À partir de la cinquième placette, il a été décidé de répéter systématiquement les mesures de hauteur et de recouvrement pour le carré central de la placette. Ceci permet de vérifier si différents observateurs, appelés Groupe A et B dans la Figure 5, sont capables d'enregistrer des mesures cohérentes sur un même carré de végétation.

Concernant le pourcentage de recouvrement (Figure 5A), nous constatons une excellente corrélation entre les groupes pour toutes les classes de végétation observées, que ce soit lande, pelouse, arbuste haut ou arbres. Pour la hauteur moyenne de ces différentes classes (Figure 5B), nous observons plus de variabilité entre les deux groupes par rapport au recouvrement mais néanmoins une forte corrélation positive. Ces analyses préliminaires doivent être complétées par un plus grand nombre d'observations, mais dans un premier temps ces résultats sont prometteurs et montrent que le protocole « Écotone » peut servir dans les années à venir pour témoigner des changements de la végétation dans le massif du Mont Blanc.

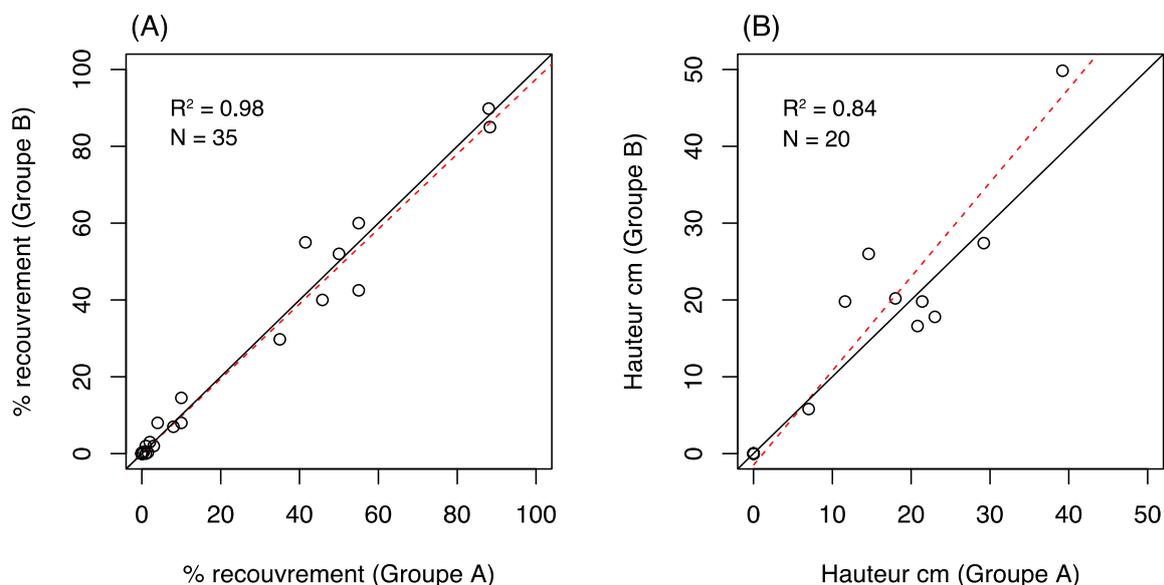


Figure 5 : Corrélations entre les mesures de pourcentage de recouvrement des différentes classes de végétation (A) et de la hauteur moyenne végétative (B). Le trait rouge indique le résultat d'un modèle linéaire ajusté aux données, alors que le trait noir représente une relation parfaite 1:1. Plus le trait rouge correspond au trait noir, plus les données sont similaires entre observateurs et fiables pour quantifier des changements au cours du temps © CREA Mont-Blanc

## Protocole « Species Distribution Model » (SDM)

Grâce aux données de présence/absence des espèces animales et végétales échantillonnées grâce à différents protocoles (« contact faune » par exemple), les chercheurs peuvent modéliser la distribution actuelle des espèces. C'est le « Species Distribution Model » ou SDM. Ce modèle a notamment été utilisé pour réaliser les cartes de distribution de l'épicéa et de la renoncle des glaciers visibles sur la page [Répartition des espèces](#) du site Internet de l'Atlas du Mont-Blanc.

C'est ainsi que les modélisations prédisent la présence d'une espèce dans des zones où aucun échantillonnage n'a été fait. De façon à valider ces modèles, il est donc nécessaire d'aller ensuite sur le terrain pour confirmer la présence ou l'absence de ces espèces. C'est ce que nous avons réalisé lors des protocoles « SDM ».

Dans des carrés de 30\*30m, l'objectif est de déterminer la présence et l'absence de différentes espèces au sein des forêts, landes et prairies. 17 placettes « SDM » ont été suivies cet été.



Figure 6 : Espèces en cours d'identification pour le protocole "SDM" © PPromduangsri

Par la suite quand nous aurons accumulé suffisamment de relevés sur le terrain, nous pourrons vérifier pour chaque relevé SDM si les espèces notées sont bien présentes/absentes dans les cartes de distribution prédites par les chercheurs.

## Protocole « ORCHAMP »

L'Observatoire des Relations Climat-Homme-milieu Agrosylvopastoraux du Massif alpin ([ORCHAMP](#)) est un dispositif d'observation à long terme des relations entre société et environnement à l'échelle des Alpes françaises. L'observatoire ORCHAMP a été déployé à partir de 2016 par la Zone Atelier Alpes piloté par le CNRS et IRSTEA avec pour objectif de mieux saisir dans le temps et dans l'espace les dynamiques couplées entre le climat, l'utilisation des terres et les biodiversités des écosystèmes de montagne. Pour chaque site, un gradient altitudinal est défini avec les acteurs locaux, et est constitué de placettes de 30\*30m réparties tous les 200m d'altitude.

Parmi les mesures réalisées sur ces placettes, nous trouvons : des suivis de la végétation afin de caractériser les changements d'abondance locale des espèces végétales, des suivis de la dynamique de la structure en taille des arbres, des suivis de sols afin de déterminer la diversité spécifique (C'est-à-dire le nombre d'espèces) dans le sol à partir d'analyses de métabarcoding (le **métabarcoding** est une technique de séquençage ADN haut-débit permettant d'identifier les espèces présentes dans un milieu), des suivis des composantes physico-chimiques de la surface du sol, des suivis de décomposition de la litière, et enfin des suivis des conditions climatiques. Ces mesures seront répétées tous les 5 ans.

Durant les missions de volontariat, nous avons réalisé le protocole de suivi de la dynamique des arbres en mesurant le diamètre de tous les arbres de plus de 1,30m dans les placettes ORCHAMP.



Figure 7 : À la recherche des sachets de thé sur la placette ORCHAMP - 2300m © SRobin

Nous avons aussi échantillonné des sachets de thé utilisés pour déterminer la vitesse de décomposition de la litière. Il s'agissait de sachets de thé industriel que l'on trouve en supermarché, du *Lipton thé vert* et *rooibos* plus précisément. Cela peut paraître étonnant mais ce type de protocole est utilisé par de nombreux laboratoires. Les sachets sont séchés et pesés avant d'être mis en terre, puis restent 6, 12, 24 et 36 mois dans le sol à 10cm de profondeur environ. À leur récolte, les sachets sont à nouveau séchés et pesés, ce qui permet d'évaluer le fonctionnement du sol. Les sachets seront pesés cet automne par le Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA/CNRS Grenoble).



Figure 8 : Sachets de thé du protocole ORCHAMP © CREA Mont-Blanc

## Protocole « Traits fonctionnels »

Un **trait fonctionnel** est une caractéristique morphologique, chimique, phénologique ou biomécanique d'un individu qui a un impact direct sur sa survie, sa croissance et sa reproduction. Les traits fonctionnels décrivent les caractéristiques biologiques et les fonctions d'un organisme dans son environnement. Par exemple, la mesure de surface des feuilles permet, en partie, de décrire la capacité d'une plante à intercepter la lumière ; ou encore, la mesure de la densité des racines d'une plante permet d'évaluer sa capacité à absorber l'eau et les nutriments du sol.

Louise Boulangeat, du Laboratoire d'Écologie Alpine (LECA/CNRS Grenoble), a réalisé des mesures de traits fonctionnels sur différentes espèces de plantes, dans le but de compléter une base de données déjà existante. Elle a été aidée par des volontaires lors des missions de volontariat scientifique.



Figure 9 : Louise Boulangeat (LECA/CNRS Grenoble) et Christine en pleine mesure de traits fonctionnels © PPromduangsri

Voici la liste des plantes échantillonnées cet été : la nigritelle noire (*Gymnadenia nigra*), le polygale alpestre (*Polygala alpestris*), la piloselle auricule (*Pilosella lactucella*), l'anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*), la crépide dorée (*Crepis aurea*), le myosotis des Alpes (*Myosotis alpestris*), la pensée des Alpes (*Viola calcarata*), le rhapsodique scarieux (*Stemmacantha rhapsodica*), le trèfle bai (*Trifolium badiatum*), l'oseille des Alpes (*Rumex pseudalpinus*), la reine des prés (*Filipendula ulmaria*).



Crépide dorée  
(*Crepis aurea*)



Rhapsodique scarieux  
(*Stemmacantha rhapsodica*)



Reine des prés  
(*Filipendula ulmaria*)

Des mesures de hauteur végétative (hauteur de la plus haute feuille), hauteur reproductive (hauteur de la plus haute fleur), surface des feuilles et pesées de masse fraîche de feuilles ont été faites sur ces espèces. La figure 10 ci-dessous présente la classification des plantes en fonction de leur hauteur végétative.

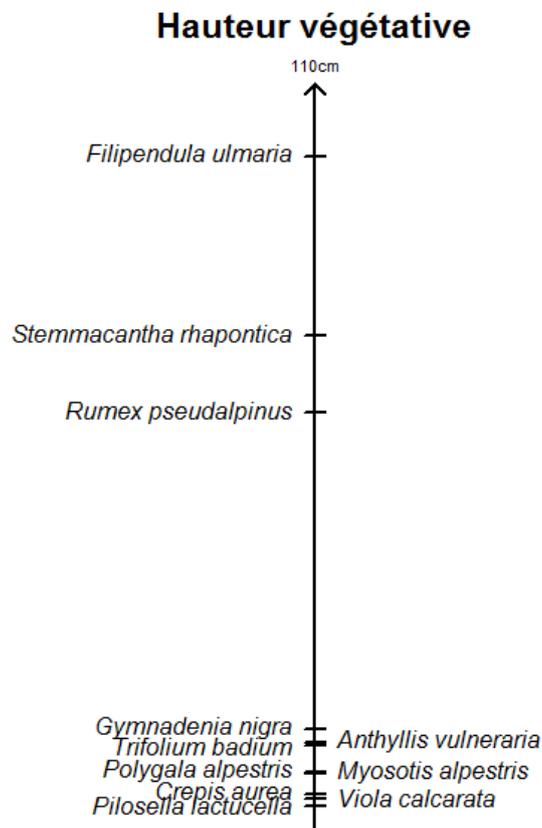


Figure 10 : Classification des plantes échantillonnées selon leur hauteur végétative. Filipendula ulmaria est l'espèce, parmi les plantes échantillonnées, ayant la plus grande hauteur végétative © CREA Mont-Blanc

Par la suite, en laboratoire, le LECA réalisera des pesées de masse sèche des feuilles ainsi que des mesures de contenu en azote et en carbone des feuilles.

## Suivis scientifiques de la faune

### Protocole « Contact Faune »

Durant l'été 2017, plusieurs espèces animales ont été observées :

Espèces	
<b>Amphibiens</b>	
Grenouille rousse	
Triton alpestre	
Crapaud commun	
<b>Mammifères</b>	<b>Reptiles</b>
Bouquetin des Alpes	Couleuvre à collier
Cerf élaphe	Lézard des murailles
Chamois	Orvet fragile
Chevreuil	Vipère aspic
Ecureuil roux	
Hermine	
Lièvre variable	
Marmotte	
Renard roux	
<b>Oiseaux</b>	
Accenteur alpin	Martinet noir
Accenteur mouchet	Mésange alpestre
Aigle royal	Mésange bleue
Alouette des champs	Mésange noire
Bec-croisé des sapins	Niverolle alpine
Bergeronnette grise	Perdrix bartavelle
Bouvreuil pivoine	Pic tridactyle
Buse variable	Pic vert
Cassenoix moucheté	Pinson des arbres
Chardonneret élégant	Pipit spioncelle
Chocard à bec jaune	Pinson des arbres
Cincla plongeur	Pouillot de Bonelli
Corneille noire	Pouillot véloce
Coucou gris	Roitelet huppé
Faucon crécerelle	Rougegorge familier
Fauvette à tête noire	Rougequeue noir
Fauvette babillarde	Sittelle torchepot
Geai des chênes	Tarier des prés
Gélinotte des bois	Tétras lyre
Grand corbeau	Traquet motteux
Grimpereau des bois	Troglodyte mignon
Grive musicienne	Vautour fauve
Hirondelle des rochers	Verdier d'Europe
Lagopède alpin	

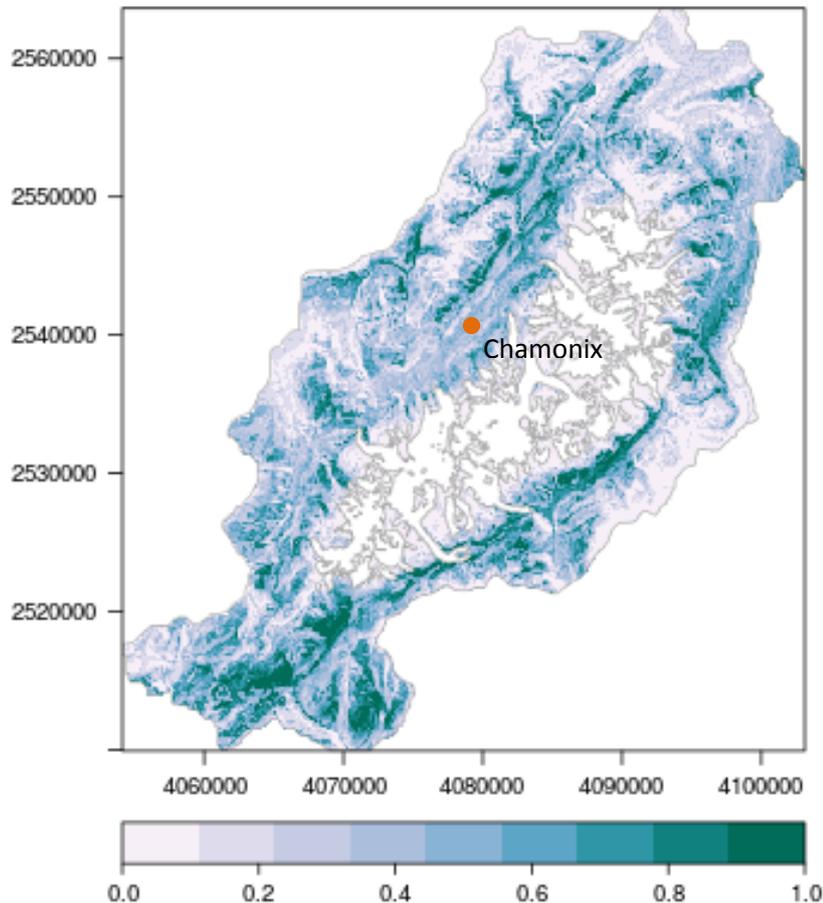


© SGuillot

Pour observer les localisations de ces observations, rendez-vous sur l'[Atlas du Mont-Blanc](#) et explorez le module [Espèces en Live](#).

## Protocole « Crottes de lièvres »

L'objectif de ce protocole est de suivre l'évolution de l'abondance du lièvre variable (*Lepus timidus*) dans le temps, de comparer son abondance entre différentes zones du massif et de valider les modèles de distribution du lièvre variable prédits par les chercheurs (voir figure ci-dessous).



*Figure 11 : Distribution actuelle prédite du lièvre variable (*Lepus timidus*). Plus la couleur est foncée, plus le lièvre est abondant dans la zone © CREA Mont-Blanc*

En 2016, avec les volontaires des missions de volontariat scientifique, nous avons testé une première méthode d'échantillonnage des crottes de lièvre variable. Nous avons compté la totalité du nombre de crottes au sein de la partie supérieure d'une placette du protocole « ORCHAMP ». Cependant, nous nous sommes rendu compte que les surfaces à échantillonner pour détecter un nombre significatif de crottes étaient trop petites. Cette année, nous avons donc testé une nouvelle méthode : parcourir 300 m autour des placettes des protocoles « ORCHAMP » et « Écotone » et compter le nombre de crottes sur le trajet. Beaucoup plus rapide, cette méthode permet aussi de couvrir une surface plus grande et de trouver plus de crottes.

L'objectif est de réaliser ce protocole une fois par an au niveau de ces mêmes zones. Il sera encore très certainement amélioré l'année prochaine.



Figure 12 : Session d'échantillonnage de crottes © ADelestrade

Tableau récapitulatif des échantillonnages de crottes - été 2017 :

Sites d'étude	Nombre de crottes comptées sur 300m
Loriaz - ORCHAMP 2100	29
Loriaz - Écotone - Sous le col de la terrasse	0
Loriaz - Écotone - Forêt	5
Val Ferret - Écotone - Sous les Jorasses	0
Plan de l'Aiguille	160
Sous Blaitière	120

Certaines sorties de terrain font l'objet de publications sur les réseaux sociaux. Vous pouvez ainsi suivre les pérégrinations de l'équipe sur le compte twitter [@creamontblanc](https://twitter.com/creamontblanc) ou celui d'Anne Delestrade, la directrice du CREA Mont-Blanc [@chocardmasqué](https://twitter.com/chocardmasqué).



11:48 - 12 juin 2017 depuis Chamonix-Mont-Blanc, France



05:08 - 28 juin 2017

**Autres crottes :** Pour l'instant nous n'utilisons pas les données des autres crottes échantillonnées. Trop d'incertitudes apparaissent quant à leur identification. Cependant, cela nous permet d'apprendre et de nous perfectionner dans la détermination.

## Protocole « Suivi de la reproduction de la grenouille rousse »

La grenouille rousse est un amphibien réparti le long d'un fort gradient altitudinal, ce qui en fait un bon modèle d'étude pour comprendre l'effet de l'altitude sur la phénologie de cette espèce. Sa présence jusqu'à 2500 m démontre des capacités particulières d'adaptation au froid, aux radiations UV et à une courte saison de reproduction. Ces grenouilles sont aux premières loges des changements climatiques, particulièrement prononcés en altitude.

Afin de mieux comprendre les effets de la neige et de la température sur la reproduction de la grenouille rousse dans un contexte de changement climatique, le CREA Mont-Blanc suit, chaque année depuis 2010, sept mares abritant des grenouilles rousses (3 mares à 1300 m d'altitude et 4 mares à 1900 m d'altitude). Chaque semaine entre mars et août, le suivi des mares permet de relever la date de ponte, la date de maximum de ponte et les dates de chaque stade de la métamorphose des têtards.

À la suite de fortes chaleurs et d'absence de précipitations, trois mares sur quatre étaient complètement asséchées durant la dernière semaine de juin. Un tel assèchement des mares n'avait jamais été observé aussi tôt dans la saison depuis le début du suivi en 2010. Dans la mare « Coude » encore en eau, les têtards étaient en stade 3 (larve mobile libre à partir de l'œuf, branchies externes absentes, pattes arrière absentes).



*Figure 14 : Mare « Torrent 1 » complètement asséchée © CREA Mont-Blanc*



*Figure 13 : Têtard de grenouille rousse en stade 3 © CREA Mont-Blanc*

Lors de la semaine du 17 juillet 2017, la mare « Torrent 2 » était à nouveau en eau suite à de fortes pluies et, phénomène curieux, des têtards en stade 4 ont été observés. Deux hypothèses sont émises et restent à tester pour expliquer la réapparition des têtards après assèchement : soit il restait quelques poches encore en eaux dans lesquelles quelques têtards ont pu se réfugier pendant la période de sécheresse puis recoloniser l'ensemble des mares après les premières pluies, soit les

têtards ont des capacités de tolérance à la dessiccation encore inconnues chez la grenouille rousse à ce jour (d'après C. Miaud, expert de l'espèce). Les têtards de la mare « Coude » restée en eau en étaient aussi au stade 4 de développement (larve avec pieds apparents).



Figure 15: Têtard de grenouille rousse en stade 4 © CREA Mont-Blanc

Pour comparer les dates et nombre maximum de pontes entre différentes années, rendez-vous sur la page [Suivi de la reproduction des grenouilles rousses](#) de l'Atlas du Mont-Blanc. Pour plus d'informations sur le bilan de la saison quant à la phénologie des espèces suivies par le CREA Mont-Blanc, vous pouvez explorer le [Bilan du printemps 2017](#) sur le site Phénoclim.

### Protocole « Camera trap »

Trois « Camera trap », ou pièges photo, sont installées dans le massif du Mont-Blanc pour surveiller la faune sauvage. Placés sur des lieux de suivi de la végétation, les appareils serviront à étudier les interactions entre présence de faune et flore en montagne.

Pour en savoir plus sur le protocole « Camera Trap » et visionner quelques vidéos, vous pouvez consulter l'article [Relations Faune et flore : suivis 2016 en image](#) publié sur le [blog du CREA Mont-Blanc](#).



Figure 15 : Coucou gris (camera trap 1900 m) © CREA Mont-Blanc

Si la collecte de données est automatique, l'analyse, elle, est longue et laborieuse. Au moment de l'identification des photos quelques questionnements imposent parfois une concertation :



Figure 16 : Les volontaires découvrent la vidéo d'un lièvre variable mangeant une pâquerette © CMader



Figure 17 : Lièvre variable (camera trap 1900 m) © CREA Mont-Blanc

## Merci à tous nos bénévoles, volontaires et collaborateurs scientifique !



© A.Delestrade

Vous souhaitez participer à la recherche scientifique et citoyenne  
dans le massif du Mont-Blanc ? C'est possible !

Rejoignez les bénévoles et volontaires du CREA Mont-Blanc,  
nous avons besoin de vous pour mieux comprendre la montagne et anticiper les  
changements de demain !

**Participer**

### **Centre de Recherches sur les Écosystèmes d'Altitude**

Observatoire du Mont-Blanc • 67 lacets du Belvédère • 74400 Chamonix • France  
Tél. +33(0)4 50 53 45 16 • [contact@creamontblanc.org](mailto:contact@creamontblanc.org) • [www.creamontblanc.org](http://www.creamontblanc.org)  
Association d'intérêt général loi 1901- n° SIRET : 410 162 663 00026