



ORCHAMP

Observatoire spatio-temporel de la
biodiversité et du fonctionnement des
socio-écosystèmes de montagne

Protocole flore



Conservatoire Botanique National



SOMMAIRE

Partie I

QU'EST-CE QU'ORCHAMP ?	4
Contexte et objectifs généraux.....	4
Un observatoire au sein d'un réseau.....	6
Stratégie d'échantillonnage	7
ZOOM SUR LE PROTOCOLE FLORE	9
Application des protocoles ligne de lecture et inventaire exhaustif.....	10
<i>Protocole ligne de lecture - dynamique des espèces dominantes</i>	10
<i>Protocole inventaire exhaustif - suivi du pool local d'espèces</i>	12
PIEGES BOTANIQUES	13





Partie II

PIEGES BOTANIQUES - Critères de détermination à l'état végétatif.....	14
Ourlets et sous-bois.....	16
Landes.....	20
Pelouses montagnardes à subalpines.....	22
Pelouses subalpines et alpines.....	24
Eboulis, rochers, parois.....	43
Zones humides.....	47
NOTES.....	49
GLOSSAIRE	51
INDEX DES NOMS D'ESPECES.....	52
INDEX DES MILIEUX.....	53
BIBLIOGRAPHIE	56

L'Observatoire spatio-temporel de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes de montagne (ORCHAMP), porté par le Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), s'intéresse à la biodiversité et au fonctionnement des écosystèmes des Alpes françaises en réponse aux **effets des changements climatiques et d'utilisation des terres**.

A cette fin, il s'agit d'observer, d'analyser et de modéliser les **changements environnementaux** sur la base de multiples protocoles de suivi. En effet, les biodiversités s'observent à différentes échelles (du gène aux espèces, et relative aux écosystèmes) et différents compartiments biologiques tels que les faunes et la flore aquatique ou terrestre.

Ce livret présente le **protocole flore**, mis en place lors d'un comité technique réunissant plusieurs acteurs académiques et locaux dont les Conservatoires Botaniques Nationaux Alpin (CBNA) et Méditerranéen (CBNMed) et les gestionnaires de plusieurs espaces protégés.

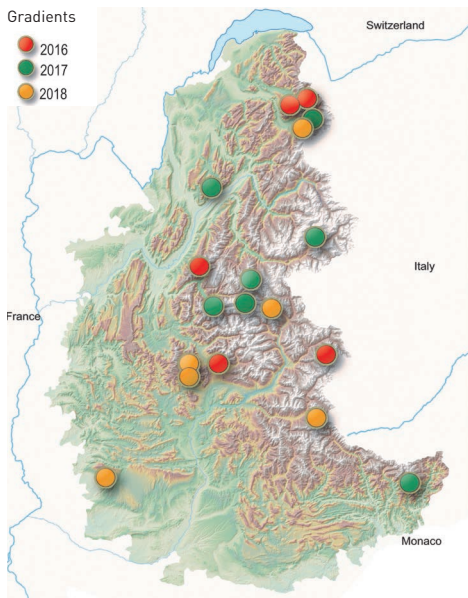
QU'EST-CE QUE L'OBSERVATOIRE ORCHAMP ?

Contexte et objectifs généraux

Lancé en 2016 dans les Alpes françaises, ORCHAMP regroupe des acteurs du monde académique, des conservatoires botaniques et d'espaces naturels, des associations et des espaces naturels protégés (Parcs Nationaux et Régionaux et Réserves Naturels), avec un objectif double :

- **féderer** les acteurs du territoire et la recherche académique autour de l'observation de la biodiversité, de son fonctionnement et des services associés à long terme et au travers de multiples sites ;

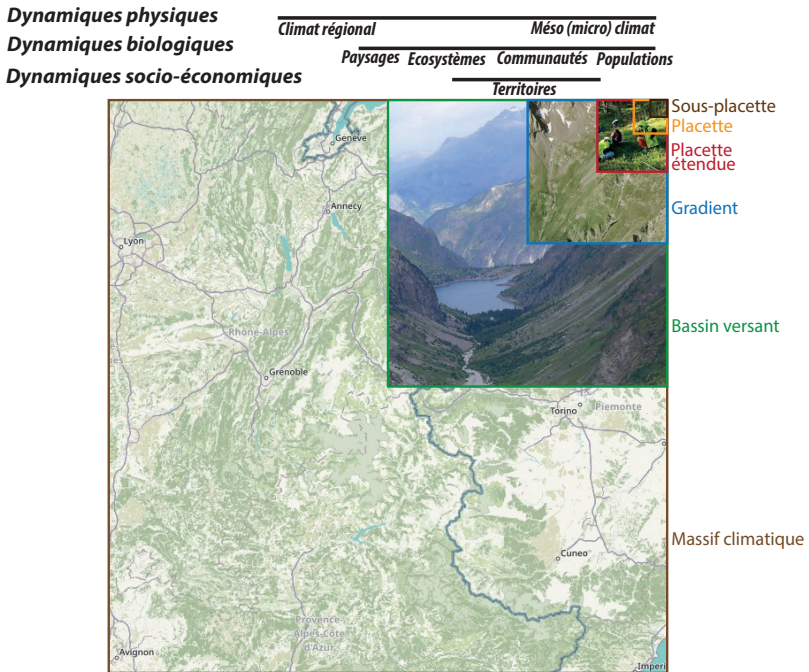
- permettre de la **recherche de haut niveau** sur la compréhension des socio-écosystèmes et de leur fonctionnement et pouvoir **prédire leur devenir** face aux changements globaux.



Le principe d'ORCHAMP est de sélectionner un certain nombre de bassins-versants dans les Alpes françaises, **représentatifs des conditions climatiques et pédologiques régionales**, et de positionner un ou plusieurs gradients d'altitude d'un minimum de 800 mètres de dénivelé. L'ambition est d'atteindre 25 gradients en 2020.

Chaque bassin versant et chaque gradient sont suivis selon des **protocoles standardisés obligatoires** (répétés ou uniques) - correspondant à un niveau d'implication minimal - **ou optionnels**. Des échantillonnages et **protocoles complémentaires** peuvent être localisés sur un (des) gradient(s) au gré des projets et en concertation avec les acteurs du territoire associés au projet. En parallèle de ces protocoles, des analyses spatiales et/ou temporelles sont réalisées à partir de modèles ou d'observations à très large échelle pour compléter la base de données.

Ces gradients seront **ré-échantillonnés** de manière aléatoire (entre 2 et 5 ans) selon le même protocole que pour l'état initial.



ORCHAMP, un observatoire basé sur des échelles imbriquées.

D'après photographies A. Saillard et T. Lavigne, carte OSM.

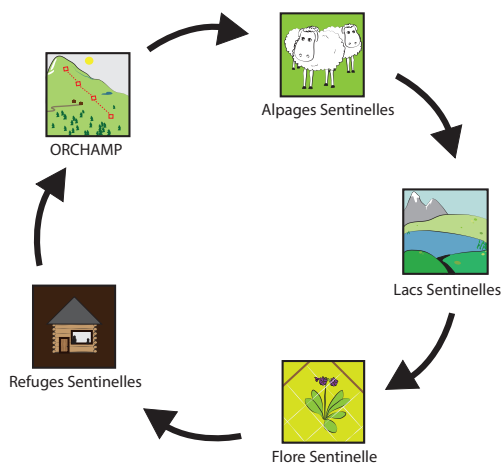
En plus des observations réalisées sur le terrain, de nombreuses métriques présentées sur le site de l'observatoire sont issues de **modélisations**, d'**analyses d'images satellites** ou de **cartographies anciennes**. L'utilisation de ces données permet de renseigner l'état passé des milieux et permet de suivre l'évolution de certaines métriques dans le temps, avec une résolution temporelle fine.

La connaissance produite selon une **approche multidisciplinaire** est **mise à disposition** de l'ensemble de la communauté scientifique, des gestionnaires et des partenaires impliqués de près ou de loin dans la réponse de la biodiversité au changement climatique et d'utilisation des terres au travers de la base de données disponible sur le site internet de l'Observatoire : <https://orchamp.osug.fr/home>.

Pour chacun des versants étudiés, la base de données regroupe des informations permettant de caractériser l'environnement, l'utilisation des terres, la biodiversité multitrophique mais également le fonctionnement des écosystèmes échantillonnés. Les données produites dans le cadre de l'Observatoire répondent aux attentes des « **FAIR data** » (i.e. : Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables).

Un observatoire au sein d'un réseau

Depuis 2018, l'observatoire ORCHAMP travaille en synergie avec quatre autres dispositifs - Flore sentinelle, Refuges sentinelles, Lacs sentinelles et Alpages sentinelles – dans le cadre du projet **sentinelles des Alpes** dont le principal objectif est de définir une **stratégie cohérente d'observation** à l'échelle des Alpes.

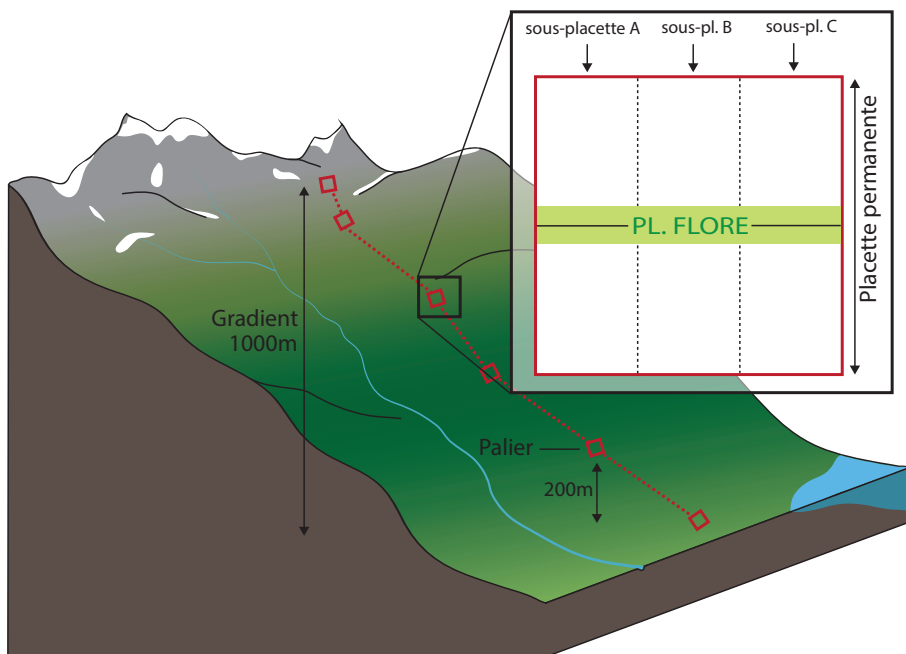


Stratégie d'échantillonnage

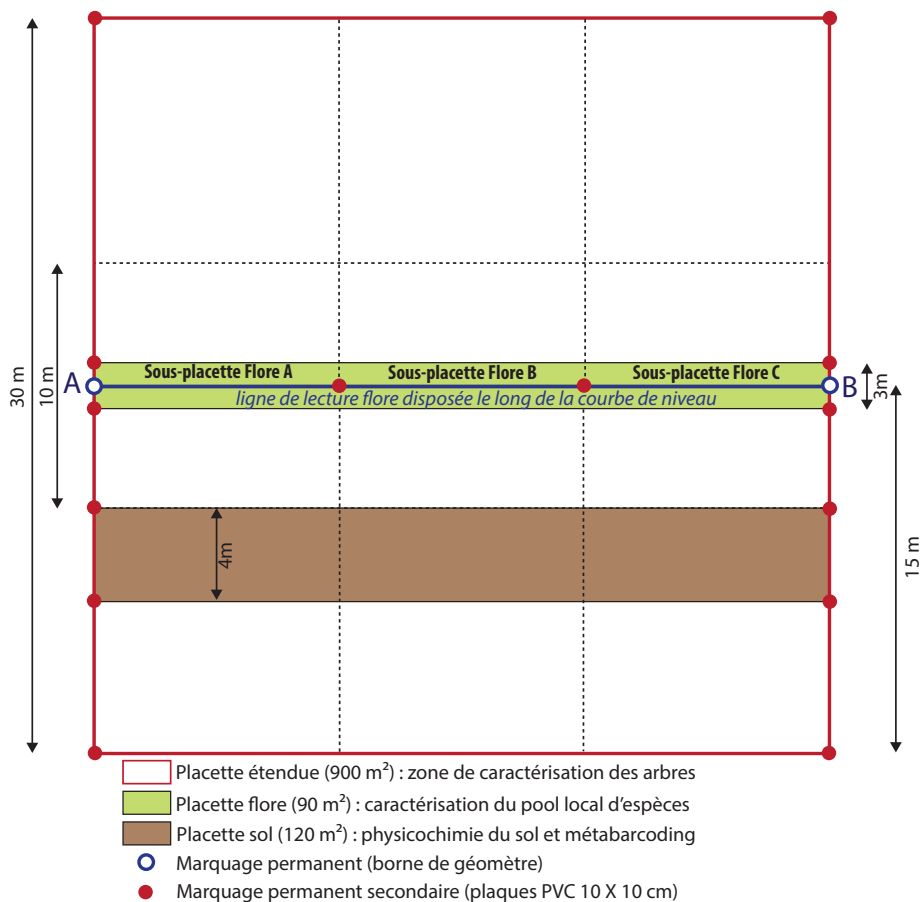
En fonction des questions scientifiques adressées, les suivis peuvent se faire à différentes échelles, allant du territoire à la **placette permanente** en passant par le suivi d'un **versant**.

Chaque gradient est constitué de **paliers** échelonnés tous les 200 mètres. Sur chaque palier une **placette permanente** de 30 m x 30 m est mise en place à l'aide de marquages permanents. A l'intérieur de cette placette plusieurs sous-unités sont matérialisées, correspondant chacune à un protocole d'échantillonnage spécifique.

La **placette flore** (90m²) est disposée au centre de la placette permanente, le long de la courbe de niveau. Elle est constituée de trois **sous-placettes** A, B et C. Aucun prélèvement n'est autorisé à l'intérieur.



Organisation d'un gradient ORCHAMP.



Organisation générale d'une placette permanente. Crédit Amélie Saillard - LECA.

Crédit : Carole Birck - ASTERS

ZOOM SUR LE PROTOCOLE FLORE

Le suivi des phanérogames est une adaptation du protocole 'Downslope Plant Survey' du projet GLORIA (Pauli et *al.*, 2015). Le volet flore et végétation herbacée est animé par le CBNA qui réalise une partie des relevés et accompagne les gestionnaires dans la mise en œuvre des suivis de végétation. Le volet forêt (arbres et bois mort) est une adaptation du 'PSDRF' (Réserves Naturelles de France et *al.*, 2012). Il est porté par l'IRSTEA et n'est pas détaillé ici.

Deux protocoles sont mis en œuvre sur les mêmes placettes :

■ **Protocole lignes de lecture** : caractérisation des changements d'abondance locale de la végétation par la méthode des points contacts le long de la ligne de lecture au travers du suivi de l'abondance relative locale des espèces dominantes qui représentent la majorité de la biomasse et impactent fortement le fonctionnement global du système.

Ce protocole permettra de répondre aux questions suivantes :

- Comment le climat et la gestion influencent l'abondance des espèces ?
- Comment cette abondance évolue-t-elle dans le temps ?

■ **Protocole inventaires exhaustifs** : caractérisation de la dynamique des cortèges d'espèces végétales (dont les espèces marginales) le long d'un gradient d'altitude par l'étude du pool local d'espèces (présence/absence) par tranche altitudinale. Cet objectif nécessite de connaître la liste exhaustive des espèces présentes par placette. Afin d'obtenir une information spatiale plus précise, le pool local d'espèce sera déterminé pour chacune des 3 sous-placettes de 10 m x 3 m.

Ce protocole permettra de répondre aux questions suivantes :

- Comment évolue le pool local d'espèces dans le temps et dans l'espace ?
- Quelle est la réponse des espèces face aux changements climatiques ?

Les deux protocoles de suivi des phanérogames sont mis en œuvre sur la sous-placette flore ; la zone centrale entre les deux bornes de géomètre.

Note : le protocole flore mis en place pour ORCHAMP ne permet pas de suivre la dynamique fine des espèces rares.

Applications des protocoles lignes de lecture et inventaire exhaustif

Protocole lignes de lecture - dynamique des espèces dominantes

Arrivée sur le site

Après avoir localisé la placette, cherchez les **bornes de géomètre** et tendez le mètre modifié entre les deux bornes (de A vers B, voir schéma page 9). Il doit également passer par les deux marquages secondaires (plaquettes PVC) à 10 et 20 mètres. Dans certains alpages les plaques PVC peuvent être recouvertes par des pierres pour plus de discrétion.

Ligne de lecture et points contacts

Une ligne de lecture de 30 mètres est disposée au centre de la placette le long de la ligne de niveau, entre les deux bornes de géomètre.

Cent cinquante points contacts sont réalisés de part et d'autre de cette ligne en maintenant un écartement de 50 cm entre les deux aiguilles (système de deux aiguilles non filetées de 8 mm de diamètre, fixées sur un support installé perpendiculairement à la ligne de lecture). Le long de la ligne de lecture, les contacts sont relevés tous les 20 cm.



Détail du dispositif points-contacts

Crédit : Amélie Saillard - LECA

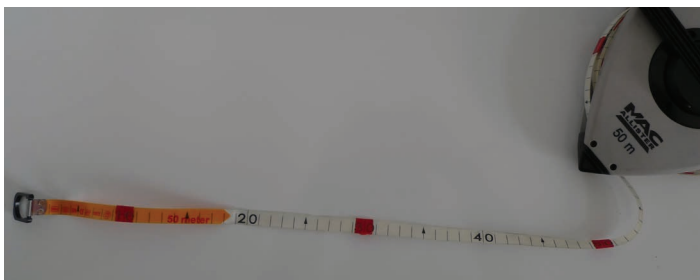
Tous les 20 cm, placer l'outil comme sur la photo (perpendiculaire au mètre) afin de réaliser 2 mesures à 50 cm de distance.

- L'ensemble des espèces < 1.30m de hauteur qui **touchent l'aiguille** sont prises en compte ;
- Le **nombre de contacts** de chacune des espèces avec l'ensemble de la circonférence de l'aiguille n'est pas comptabilisés ;
- L'information de la **position** de chaque contact au sein du relevé linéaire est conservée (cf. numérotation).

Pour ce protocole il n'existe pas de fiche de terrain. L'utilisation du **dictaphone** est conseillée.

Décamètre modifié >

Crédit : Léa Bizard - CBNA

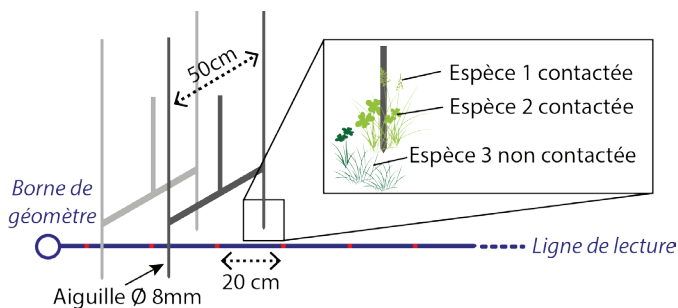


Note : le décimètre modifié est un décimètre de 50 m avec des marques rouges tous les 20 cm. C'est au niveau de ces marquages que se font les points-contact. Comme indiqué sur le décimètre, le premier point-contact est réalisé **10 cm après la borne de départ** de la ligne de lecture, puis tous les 20 cm.

Notation

La numérotation des points fonctionne de 1 à 150 (vous référer au mètre modifié avec 1 point tous les 20 cm) avec un point haut (H) et un point bas (B), pour un total de 300 points contacts par placette permanente.

Une **interface de saisie** permet de sauvegarder les mesures directement dans une base de données sur <https://orchamp.osug.fr/home> - onglet « **saisir des données** ». L'accès à la saisie est disponible sur demande à julien.renaud.leca@gmail.com.



Méthode de suivi par point-contact.

Indicateurs paysagers Les partenaires Saisir des données Photo constat Ressources Contacts et remerciements

Antere	ANT_1400_2016_Ligne	2016	Modifier
Antere	ANT_1610_2016_Ligne	2016	Modifier

L'observatoire Actualités Les sites Indicateurs paysagers Les partenaires Saisir des données Photo constat Ressources Contacts et remerciements

Vue Complète: Aller au point [1 - 150]

Espèce	1h	1b	2h	2b	3h	3b	4h	4b	5h	5b	6h	6b	7h	7b	8h	8b	9h	9b	10h	10b
Acer pseudoplatanus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adenostyles allariae	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Athyrium filix-femina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S U I V I
P O I N T
R E G I S T R E



Matérialisation de la placette flore

Crédit : Amélie Saillard - LECA

Protocole inventaire exhaustif - suivi du pool local d'espèces

Arrivée sur le site

En plus du mètre il est conseillé de tendre les deux ficelles pour matérialiser la partie haute et basse de la placette (1,5 m de part et d'autre des bornes).

Inventaire exhaustif

L'inventaire exhaustif doit être réalisé sur chacune des 3 sous-placettes (A, B et C). Il n'est pas nécessaire de réaliser de mesures d'abondance de chacune des espèces. Une fiche terrain type est disponible sur le site de l'Observatoire : <https://orchamp.osug.fr/Ressources>.

L'intégration des données est réalisée sur la base de données sur le même format que pour les points contacts.

A chaque palier, la **liste exhaustive des espèces** présentes sur la placette de 90 m² (placette flore) est établie. Pour plus de précision et de cohérence avec les mesures des arbres, la placette flore est découpée en 3 sous-placettes de 10 m x 3 m (sous placettes flore A, B, C placées de gauche à droite pour un observateur face à la pente) sur lesquelles seront réalisés des inventaires indépendants en présence/absence.

Note : la mise en place d'exclos sur la parcelle de 90 m² n'est pas prévue, néanmoins il est possible d'installer des zones temporaires de défends jusqu'au passage des experts si la montée des troupeaux en alpage est prévue avant l'inventaire. Dans tous les cas ces exclos seront retirés suite à l'inventaire.

PIEGES BOTANIQUES

La partie suivante présente des goupes d'espèces pouvant être facilement confondues entre elles. Chaque espèce est associée à un (des) critère(s) permettant de les discriminer à l'**état végétatif lorsque c'est possible**. Ce document n'est **pas exhaustif**, il constitue une aide à l'identification et n'a pas pour but de se substituer à une flore. Pour une meilleure complémentarité avec les ouvrages de détermination, le référentiel utilisé est Flora Gallica - Flore de France (Tison & De Foucault, 2014).

Note : la saisie sur la base de données ORCHAMP s'effectue actuellement sous TAXREF v9. Des synonymes sont indiqués lorsque les noms diffèrent entre la v9 et l'actuelle (v12).

Lecture des clés et tableaux

Les pièges botaniques sont présentés sous forme de **tableaux**, précédés dans certains cas par une **clé di ou trichotomique** (en bleu) permettant de discriminer dans un premier temps plusieurs groupes d'espèces (voir exemple ci-dessous).

Corolle peu ouverte, style droit :

Pyrola minor

Pyrola media

...

...

Corolle largement ouverte, style courbé en «S» :

Pyrola chlorantha

Pyrola rotundifolia

...

...

Certains **schémas** sont présentés sous forme de planche en fin de section et les numéros des schémas correspondant aux critères de détermination sont indiqués entre [] dans les tableaux.

Les trois points (voir ci-dessous) séparent deux groupes d'espèces de la même famille ne pouvant pas être confondus (*Carduus* et *Cirsium* peuvent être confondus entre eux, mais pas avec le trio *C. aurea* / *L. hispidus* / *S. pyrenaica*).

Carduus defloratus

Cirsium acaulon

...

...



Crepis aurea

Leontodon hispidus

*Scorzoneroides
pyrenaica*

...

...

...

PIEGES BOTANIQUES

-

Critères de discrimination entre espèces
ressemblantes à l'état végétatif



Abbréviations :

caul. : caulinaire

env. : environ

inf. : inférieur

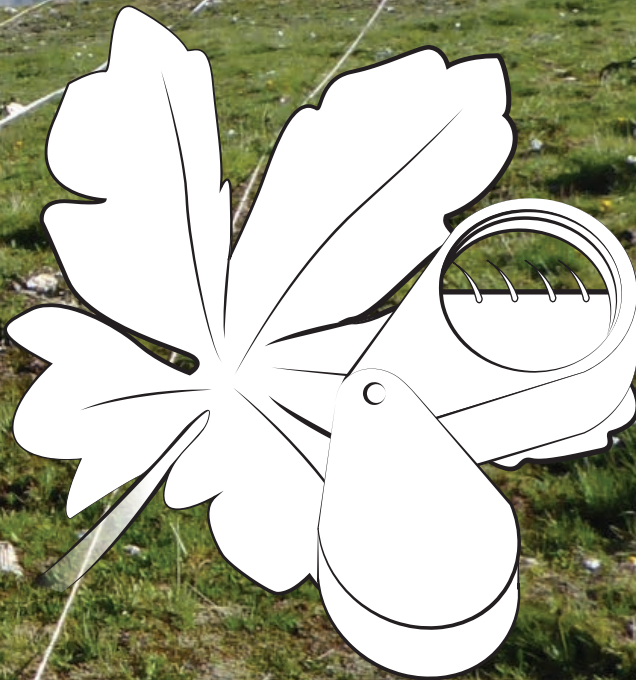
max. : maximum

sup. : supérieur

tom. : tomentum

X : fois (exemple : 2X)

+/- : plus ou moins



Ourlets et sous-bois

Ourlets montagnards frais

APIACEAE

Chaerophyllum villarsii

Chaerophyllum hirsutum

Feuilles basales

Aspect feuilles mates face inf.,
2/3-divisées, divisions plus
ou moins espacées ne se
chevauchant pas, divisions
ultimes dentées, nervures
blanchâtres

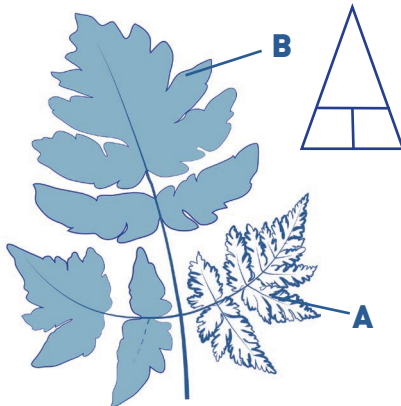
feuilles luisantes face inf.,
2-divisées, divisions peu
espacées, se chevauchant
souvent, divisions ultimes
dentées

**Premières
divisions** plus petites que la
partie médiane de la
feuille : $A < B$

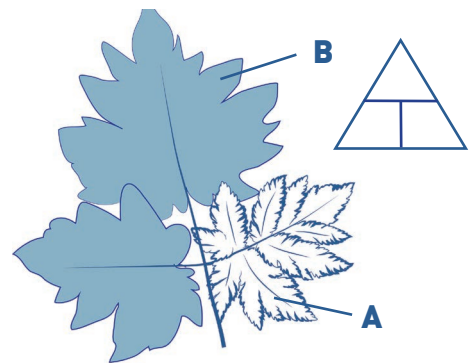
environ égales à la
partie médiane de la
feuille : $A = B$

Contour triangle isocèle

triangle équilatéral



Chaerophyllum villarsii



Chaerophyllum hirsutum

Et aussi : *Anthriscus sylvestris*, aspect de *C. villarsii* mais
feuilles glabrescentes et extrémités des divisions primaires
longuement rétrécies.

CAMPANULACEAE

Phyteuma spicatum

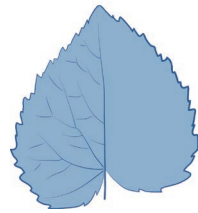
Phyteuma ovatum

Feuilles basales

Limbe	parfois taché de noir	jamais taché de noir
Contour	irrégulièrement denté, à dents (sub)obtusés au moins vers l'apex, feuilles au moins 2X plus longues que larges	doublement denté, à dents (sub) aigües sur toute la longueur du limbe, feuilles environ aussi longues que larges



Phyteuma spicatum
(feuille basale)



Phyteuma ovatum
(feuille basale)

RANUNCULACEAE

Aquilegia vulgaris

Aquilegia atrata

Aquilegia alpina

Feuilles basales

Pétiotes	pubescents	glabres	faiblement pubescents
Folioles	divisées au max. jusqu'à la moitié, dents aussi longues que larges ou moins	divisées au max. jusqu'à la moitié, dents aussi longues que larges ou moins	divisées jusqu'à plus de la moitié, dents plus longues que larges

ASTERACEAE

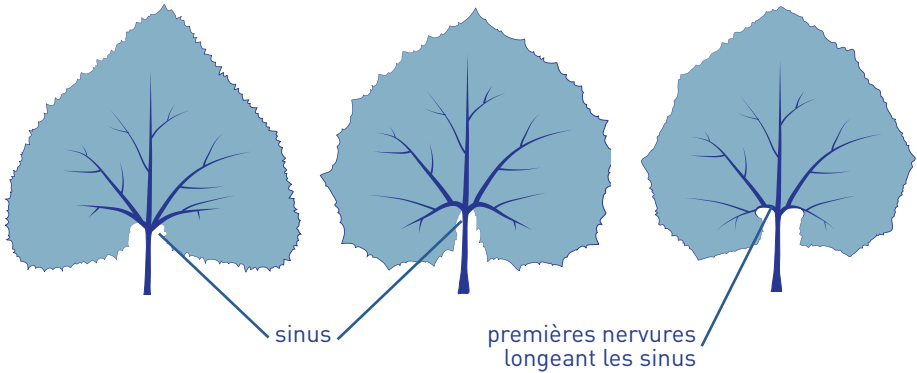
*Adenostyles
alliariae*

*Petasites
albus*

*Petasites
hybridus*

Feuilles basales

Contour	triangulaire à suborbiculaire, dents irrégulières	triangulaire à suborbiculaire, doublement denté	suborbiculaire, doublement denté
Nervation	premières nervures écartées des sinus	premières nervures écartées des sinus	premières nervures longeant les sinus
Sinus	larges	étroits	larges



Adenostyles alliariae

Petasites albus

Petasites hybridus

Ourlets et sous-bois

Sous-bois des forêts de résineux

ERICACEAE

Corolle peu ouverte, style droit :

Pyrola minor

Pyrola media

Style

< 3 mm, plus petit que l'ovaire, ne dépassant pas la corolle

> 3 mm, plus long que l'ovaire, dépassant la corolle

Corolle largement ouverte, style courbé en «S» :

Pyrola chlorantha

Pyrola rotundifolia

Fleurs

pétales blanc-verdâtre, style verdâtre

pétales blancs, style rougeâtre

Feuilles

vert foncé, rondes, très finement dentées, parfois échancrées

vert clair, rondes, entières ou finement dentées



Pyrola media
Crédit : J.-C. Villaret - CBNA

style en «S»

style droit



Pyrola rotundifolia
Crédit : J.-C. Villaret - CBNA

Et aussi : *Moneses uniflora*, fleur unique ouverte, feuilles épaisses régulièrement crénelées à face sup. vert foncé.

Landes montagnardes à subalpines

ERICACEAE

Feuilles persistantes épaisses, cassantes et luisantes sur la face sup., port en buisson rampant :

Arctostaphylos uva-ursi

Vaccinium vitis-idaea

Feuilles

Face inf.

non ponctuée

ponctuée

Apex

obtus entier

obtus, parfois échancré

Et aussi : *Polygala chamaebuxus*, feuilles mucronées à faces concolores ou presque, face inf. non ponctuée.

Feuilles décidues fines, port en buisson dressé :

Vaccinium myrtillus

Vaccinium uliginosum
subsp. microphyllum

Feuilles

Faces

vert clair concolores,
contour denté

au moins la face inf.
nettement glauque,
contour entier

Apex

(sub)aignü

obtus

Rameaux

ceux de l'année verts

bruns

POLYGALACEAE

Bractée médiane* < 3 mm, plus ou moins ovale à arrondie :

	<i>Polygala alpestris</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
Bractée médiane*	arrondie, < 3mm, au plus 1,2 fois plus longue que large, souvent persistante	ovale-lancéolée, < 3 mm, environ 1,2 fois plus longue que large ou plus, tombant rapidement
Ailes**	< 5 mm de long, bleues ou blanches par albinisme	> 5 mm de long, couleur variable
Tiges	rameuses, couchées à ascendantes	couchées à ascendantes

Bractée médiane* > 3 mm, lancéolée :

Polygala comosa

Ailes**	< 4,5 mm de large, couleur variable
Tiges	finement pubescentes, ascendantes

* Les bractées blanchâtres membraneuses sont situées à la base des pédicelles floraux.

** Les ailes sont formées des deux sépales élargis et pétaloïdes qui recouvrent la fleur (~ chez les Fabacées où les ailes sont les deux pétales recouvrant la carène).

Pelouses montagnardes à subalpines

Pelouses xérophiles

POACEAE

Les principales fétuques des pelouses sèches : couleur vert glauque, plantes plus ou moins pruineuses. Parmi les espèces ci-dessous, *Festuca laevigata* est la plus orophile.



Festuca cinerea >
Crédit : G. Pache - CBNA

Sclérenchyme continu ou en îlots fortement décurrents sur les faces du limbe, **section foliaire** en «U», limbe > 0.5 mm de diamètre :

Festuca cinerea

Festuca laevigata

Innovations

Limbe

scabre sur le tiers supérieur des faces

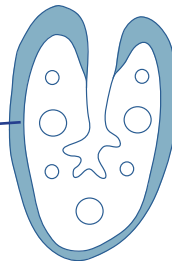
lisse sur les faces

Gaine

fendue jusqu'à la base ou soudée au max. sur 20 % de sa longueur [1]

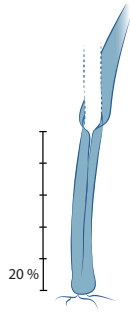
soudée au min. sur 20 % de sa longueur [2]

sclérenchyme continu sur les faces du limbe

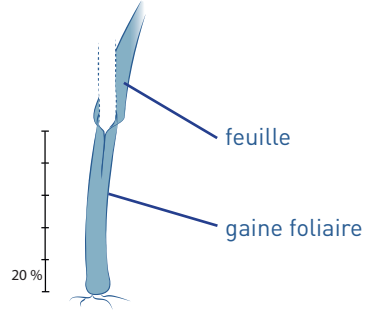


Festuca cinerea

D'après photographie de S. Abdulhak - CBNA



1. gaine foliaire fendue presque jusqu'à la base (soudée sur moins de 20 %)



2. gaine foliaire soudée plus de 20 % de sa longueur

Sclérenchyme en trois îlots (carène et marges du limbe), section foliaire en «V» :

Festuca valesiaca

Festuca marginata

Innovations

Limbe

vert glauque, souvent pruineux, surface nettement scabre au moins dans la partie supérieure, généralement < 0.5 mm de diamètre

vert parfois pruineux, lisse sauf parfois sur la carène, généralement > 0.5 mm de diamètre

Gaine

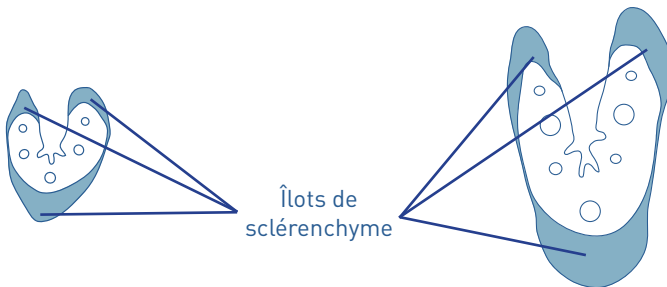
fendue (presque) jusqu'à la base

fendue au-delà de la moitié

Faisceaux

5 (parfois 7)

7 ou 9



Festuca valesiaca

D'après photographie de S. Abdulhak - CBNA

Festuca marginata

D'après photographie de S. Abdulhak - CBNA

Pelouses subalpines et alpines

Pelouses acidiphiles subalpines et alpines

POACEAE

Odeur et goût de coumarine, feuilles munies de poils à la base :

	<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Feuilles basales		
Limbe	vert grisâtre, parfois discolore (vert plus clair en dessous)	vert franc mat
Largeur	généralement < 3 mm	généralement > 3 mm
Lemmes	celle du fleuron fertile scabre [2]	celle du fleuron fertile lisse [2]

Pas d'odeur ni de goût de coumarine :

	<i>Agrostis schraderiana</i>	<i>Calamagrostis villosa</i>
Feuilles		
Limbe	entièrement glabre, vert franc sur les deux faces, scabre sur les bords	muni de poils à la base, face sup. vert mat, glaucescent, pubescent ; face inf. vert clair luisante
Largeur	généralement > 3 mm	généralement > 4 mm

Limbe lisse, ligule > 1,5 mm :

	<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Agrostis alpina</i>	<i>Agrostis rupestris</i>
Feuilles basales			
Limbe	sétacé, lisse, vert franc	glauque non prumineux	vert plus ou moins vif, non prumineux
Ligule	échancrée	entière	entière
Ligules des feuilles sup.	-	généralement > 2.5 mm	généralement < 2.5 mm
Rameaux de l'inflorescence	-	lisses	scabres

Limbe scabre vers la base, ligule courte (< 1 mm) :

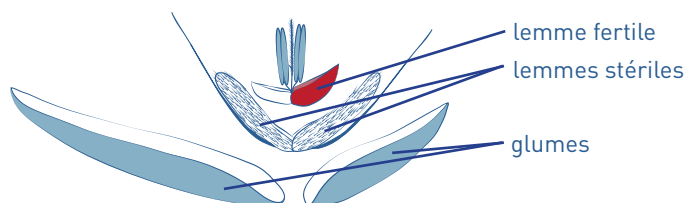
Nardus stricta

Feuilles basales

Limbe	sétacé, scabre dans le bas, vert-gris
Ligule	<1 mm, tronquée, non échancrée



1. Section foliaire de *N. stricta* (à gauche) et *A. flexuosa* (à droite).



2. Organisation d'un épillet d'*Anthoxathum*. Epillet représenté «éclaté» pour plus de clarté.



Poa alpina

Poa molinieri

Helictochloa versicolor

Feuilles basales

Face sup.	glaucue non pruinuse, à nervures secondaires peu marquées	pruinuse, à nervures secondaires peu marquées	+/- glaucue, non pruinuse, à nervures secondaires bien marquées
Bords	mous, lisses	rigides à marge cartilagineuse*, scabres	rigides à marge cartilagineuse*, scabres
Ligule	tronquée	subaigüe à subobtuse, souvent déchirée	pointue, aigüe
Longueur	max. 15X plus longues que larges	max. 15X plus longues que larges	généralement plus de 15X plus longues que larges



Poa alpina



Poa molinieri



Helictochloa versicolor

*la marge cartilagineuse donne de la résistance à la feuille : lorsqu'on essaie de l'arracher, elle se détache à la base, contrairement aux feuilles de *P. alpina* qui se déchirent dans le limbe.

ASTERACEAE

Carduus defloratus
subsp. *carlinifolius*

Cirsium acaulon

Feuilles basales

glabrescentes

généralement
pubescentes dessous,
au moins sur la
nervure centrale

Et aussi : *Cirsium spinosissimum*, à feuilles basales plus claires que *C. defloratus* et *C. acaulon*, pubescentes et pétiolées. Pétiole/nervure centrale concaves sur leur face sup. (bombés chez *C. acaulon*).



Crepis aurea

Leontodon hispidus

Scorzoneroïdes pyrenaïca

Feuilles basales

Pilosité

nulle, parfois à
poils blancs à la
base

nulle à hispide à
poils oranges à
la base, poils au
moins en partie
ramifiés

généralement
nulle, sinon
poils tous
simples

Pétioles

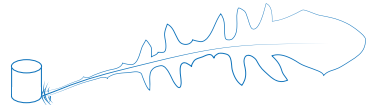
ailés, courts
(feuilles atténuées
en pétioles)

ailés, courts
(feuilles atténuées
en pétioles)

non ailés,
longs



Crepis aurea



Scorzoneroïdes pyrenaïca



Leontodon hispidus



*Leucanthemum
adustum*

*Leucanthemum
vulgare*

Feuilles caul. médianes

Base

entière ou un peu dentée, largeur du limbe environ égale à celui de la tige à l'insertion

nettement dentée à segments basaux > 3 mm et bien distincts du reste du limbe

Limbe

souvent 5X plus long que large* ou plus, denté ou (sub)entier

souvent 5X plus long que large* ou plus, divisé sur plus d'1/3 de sa largeur au milieu

Tige

glabrescente à pubescente

glabre

*Leucanthemum
ircutianum*

Feuilles caul. médianes

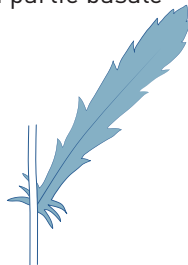
Base

segments basaux peu distincts des autres segments, certaines feuilles à base plus large que la tige

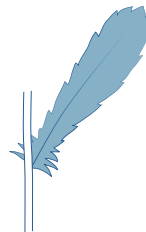
Limbe

souvent moins de 5X plus long que large*, limbe divisé sur moins d'1/3 de sa largeur au milieu

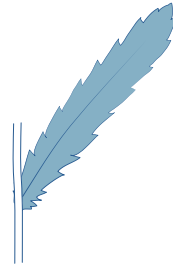
* Sans compter la partie basale



*Leucanthemum
vulgare*



*Leucanthemum
ircutianum*



*Leucanthemum
adustum*

ASTERACEAE-PRIMULACEAE

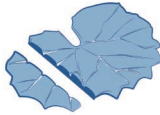
Homogyne alpina

Soldanella alpina

Feuilles

dentées, à nervures enfoncées à la face sup.

non dentées, à face sup. lisse



Homogyne alpina



Soldanella alpina

Crédit : U. Shumpp - CBNA

CAMPANULACEAE

Phyteuma orbiculare

Phyteuma betonicifolium

Feuilles basales

fermes, glabrescentes à pubescentes, généralement subcordiformes, lancéolées à ovoïdes, base souvent atténuée, parfois cordée

molles, généralement pubescentes, rarement glabres ou ciliées, lancéolées à base cordée ou tronquée

Préférences écologiques

indifférente

silicicole

Remarque : plantes très variables, si possible rechercher des individus fleuris à proximité. L'inflorescence de *P. orbiculare* est suborbiculaire, celle de *P. betonicifolium* est longuement ovoïde.

GENTIANACEAE

Gentiana lutea

Gentiana punctata/purpurea

Feuilles

vert glauque à la face supérieure

vert franc, luisantes à la face supérieure



Gentiana lutea

Crédit : J.-P. Dalmas - CBNA



Gentiana punctata

Crédit : J.-C. Villaret - CBNA

RANUNCULACEAE

Feuilles caulinaires à segment médian lancéolé ou en losange [1], au max. 5 X plus long que large :

Ranunculus carinthiacus

Ranunculus montanus

Akènes mûrs

bec < 10 %
du corps [5]

bec > 15 % du
corps [6]

Feuilles basales

les 3 divisions
primaires atteignant
quasi la base du
limbe [3]

les 3 divisions
primaires
atteignant les 2/3
du limbe [4]

Pilosité

apprimée,
parfois absente

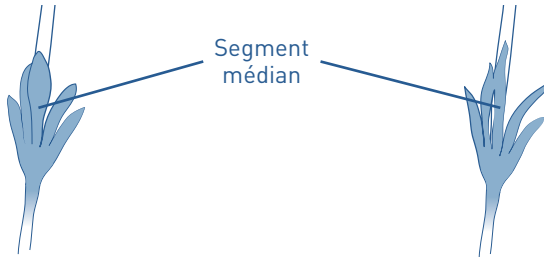
étalée

Pilosité étalée, parfois absente. Feuilles caulinaires à segment médian linéaire [2], au min. 5 X plus long que large :

Ranunculus aduncus

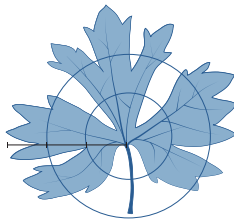
Ranunculus sartorianus

Akènes mûrs	bec > 30 % du corps, enroulé sur au moins un tour complet [7]	bec mesurant entre 15 et 30 % du corps, enroulé environ sur un demi-tour [6]
Feuilles basales	les 3 divisions primaires atteignant quasi la base du limbe	les 3 divisions primaires atteignant les 2/3 du limbe
Préférences écologiques	calcicole	acidiphile

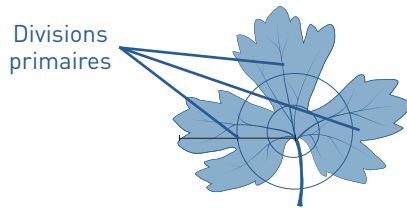


1. Feuille caulinaire à segment médian lancéolé à losangique

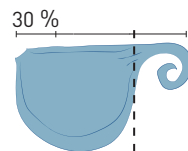
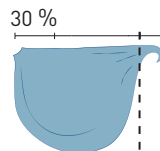
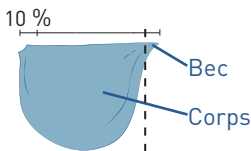
2. Feuille caulinaire à segment médian lancéolé à linéaire



3. Divisions primaires atteignant quasi la base du limbe



4. Divisions primaires atteignant les 2/3 du limbe



5, 6, 7. Akènes à bec respectivement < 10 %, entre 15 et 30 % et > 30 % du corps.

Pelouses subalpines et alpines

Prairies subalpines des pentes ensoleillées

POACEAE

*Helictotrichon
parlatorei*

*Helictotrichon
sempervirens*

*Patzkea
paniculata*

Feuilles basales

Limbe

face sup. vert
franc, face inf
vert grisâtre
clair

vert grisâtre sur
les deux faces,
scabres

face sup. vert
franc, face inf
vert grisâtre
clair

Ligule

glabre, aigüe,
entière

ciliée, obtuse,
entière

glabre, bilobée



Poa alpina

Helictochloa versicolor

Feuilles

Nervure centrale

double en « trace
de ski »

double en « trace
de ski »

Ligule

tronquée

aigüe

Bords

non cartilagineux*,
lisses

cartilagineux*,
scabres

* Voir note page 26

Et aussi : *Helictotrichon sedenense*, feuille sillonnée sans nervure centrale apparente, ligule ciliée.

ROSACEAE

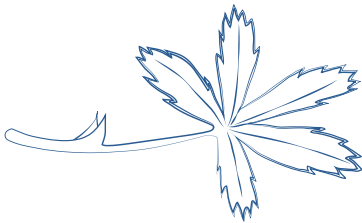
Potentilla aurea

Potentilla verna

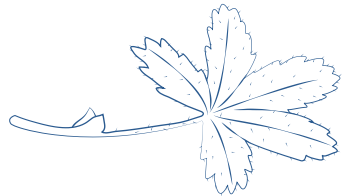
Potentilla crantzii

Feuilles basales

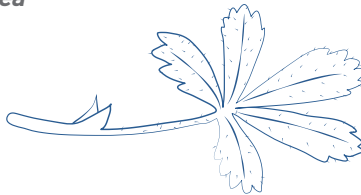
Pilosité	poils denses et appliqués sur les marges (aspect argenté)	poils étalés sur les marges et les deux faces	poils étalés sur les marges et les deux faces
Stipules	extrémité lancéolée, étroite	extrémité lancéolée, étroite	extrémité large, obovale ou triangulaire
Folioles	profondément dentées, dents aiguës	les 3 centrales dentées sur le tiers supérieur, dents subaiguës à obtuses	les 3 centrales dentées sur la moitié aux 2 tiers supérieurs, dents subaiguës à obtuses



Potentilla aurea



Potentilla crantzii



Potentilla verna

Pelouses subalpines et alpines

Pelouses alpines ouvertes et rocailles

POACEAE

	<i>Festuca halleri</i>	<i>Agrostis alpina</i>	<i>Agrostis rupestris</i>
Feuilles basales			
Limbe	glaucque, souvent pruineux	glaucque non pruineux	vert +/- vif, non pruineux
Gaine	deux oreillettes latérales au sommet	pas d'oreillettes	pas d'oreillettes
Ligule	courte (< 0.5 mm)	longue (> 1.5 mm)	longue (> 1.5 mm)
Ligule des feuilles sup.	-	généralement > 2.5 mm	généralement < 2.5 mm
Rameaux de la panicule	-	lisses	scabres

ASTERACEAE

Face sup. des feuilles pubescente :

	<i>Aster alpinus</i>	<i>Erigeron alpinus</i>
Feuilles basales		
Apex	obtus, parfois échancré	aigü
Capitule	-	présence d'un rang de fleurs femelles à corolle réduite entre les fleurs ligulées et les fleurs tubulées centrales

Face sup. des feuilles glabrescente, parfois à bords ciliés :

	<i>Erigeron uniflorus</i>	<i>Erigeron neglectus</i>	<i>Erigeron glabratus</i>
Feuilles basales			
Apex	obtus, parfois échancré	obtus	aigü
Capitule	fleurs tubulées toutes identiques	présence d'un rang de fleurs femelles à corolle réduite entre les fleurs ligulées et les fleurs tubulées centrales	fleurs tubulées toutes identiques



Erigeron alpinus
Crédit : J.-C. Villaret - CBNA

Fleurs tubulées à corolle «normale»
Fleurs tubulées à corolle réduite



Erigeron glabratus
Crédit : S. Abdulhak - CBNA

Et aussi : *Erigeron atticus*, glanduleux sur toute la plante.

FABACEAE

Plante acaule* :

Oxytropis helvetica

Stipules	non soudées ou un peu à la base
Pédoncule	poils plus ou moins denses, étalés
Calice	dents inférieures atteignant au max. 65 % de la longueur du tube

Plante munie d'une tige* :

	<i>Oxytropis lapponica</i>	<i>Oxytropis amethystea</i>	<i>Oxytropis jaquinii</i>
Pilosité	folioles pubescentes, pédoncules à poils appliqués	folioles pubescentes, pédoncules à poils étalés	folioles glabrescentes à pubescentes à pilosité lâche, pédoncules à poils appliqués
Entre-noeuds	au moins un bien découvert	courts, souvent cachés par les stipules	au moins un bien découvert
Calice	dents inf. mesurant au min. 65 % de la longueur du tube	dents inf. mesurant entre 50 et 65 % de la longueur du tube	dents inf. mesurant au max. 50 % de la longueur du tube
Stipules	soudées jusqu'à plus de la moitié	non soudées ou un peu à la base	non soudées ou un peu à la base

* parfois rudimentaire, les entre-noeuds peuvent être très courts et cachés par les stipules. Observer leur disposition : elles sont imbriquées quand la tige est rudimentaire.

GENTIANACEAE

*Gentiana
brachyphylla*

*Gentiana
orbicularis*

*Gentiana
verna*

**Feuilles
basales**

ovales ou
lancéolées, apex
aigü à subobtus,
peu épaisses

ovales à
orbiculaires, apex
obtus, épaisses et
rigides

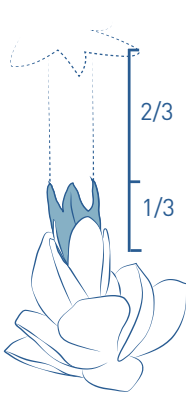
lancéolées,
apex aigü à
subobtus, peu
épaisses

Calice

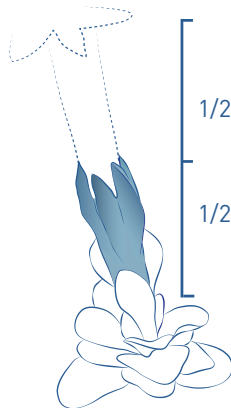
non ailé, étroit,
court (1/3 de la
longueur du tube
de la corolle)

1/2 de la
longueur du
tube de la
corolle, ailes
larges

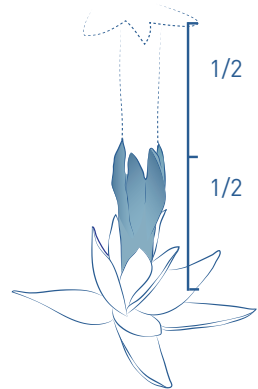
1/2 de la
longueur du
tube de la
corolle, ailes
larges



G. brachyphylla



G. orbicularis



G. verna

Schémas d'après photographies de Véronique Bonnet (1, 2) et Luc Garraud (3)

Et aussi : *Gentiana schleicheri*, aux feuilles basales recourbées en «spatules de ski».

Pelouses subalpines et alpines

Pelouses pionnières sur dalles rocheuses

CRASSULACEAE

Saveur poivrée ; feuilles ovoïdes à triangulaires, à plus grande largeur en dessous du milieu, face sup. plane, face inf. convexe :

Sedum acre

Port souvent très ramifié à la base, présence de rejets stériles

Pas de saveur poivrée ; feuilles en massue, à plus grande largeur vers le sommet, les deux faces convexes :

Sedum alpestre

Sedum atratum

Rejets stériles

oui

non

Feuilles

plus larges qu'épaisses
(section ovale)

environ aussi larges
qu'épaisses (section
ronde)



Sedum montanum

Sedum rupestre

Rameaux florifères

feuillés à la floraison,
au moins au début

souvent défeuillés
à la floraison

Inflorescence

penchée avant
floraison

dressée avant
floraison

Sépales

dépassant la moitié
de la corolle

ne dépassant pas la
moitié de la corolle

Pelouses subalpines et alpines

Prairies hygrophiles montagnardes à alpines

POACEAE : les fétuques du groupe *rubra*

Certaines gaines fendues [1], feuilles scabres au moins à l'apex, îlot médian de sclérenchyme plus gros que les îlots marginaux :

Festuca trichophylla

Innovations

intravaginales

Gaine toujours entière [1], feuilles scabres ou non, îlot médian de sclérenchyme environ égal aux îlots marginaux (sauf parfois chez *F. nigrescens*):

Festuca rubra

Festuca nigrescens

Innovations

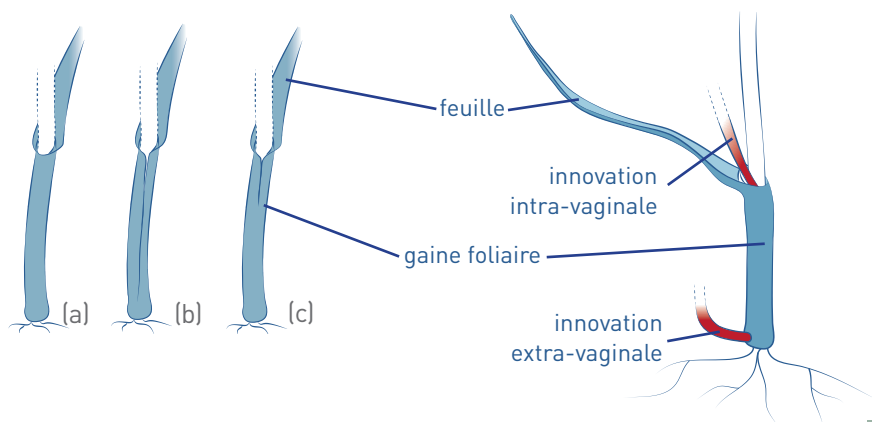
extravaginales [2]

en partie
intravaginales [2]

Rhizomes

présents

absents ou
rudimentaires



[1] Gaines foliaires entière (a) et fendues (b, c)

[2] Innovations intra et extra vaginales

Pelouses subalpines et alpines

Pelouses fraîches subalpines et alpines

POACEAE

Festuca violacea

Festuca melanopsis

Limbe des innovations

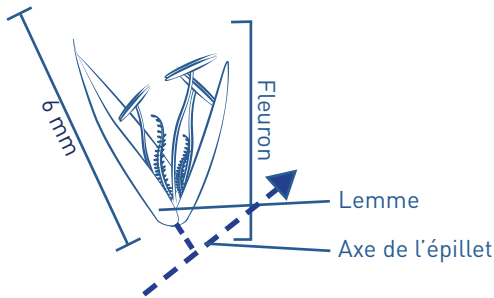
capillaire, lisse, toujours < 0.5 mm de diamètre

capillaire, scabre au moins vers l'apex, certains > 0.5 mm de diamètre

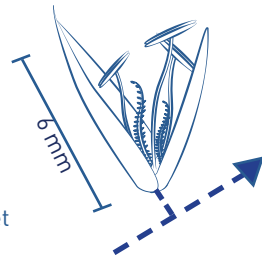
Lemmes

< 6 mm

> 6 mm



Festuca violacea



Festuca melanopsis

Crédit : U. Shumpp - CBNA

CARYOPHYLLACEAE

Sagina glabra

Sagina saginoides

Pétales

bien visibles, > sépales

peu visibles, < sépales

Pilosité

poils glanduleux au moins sur le pédoncule

plante glabre

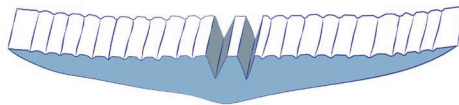
Et aussi : *Minuartia verna*, à 3 styles contre 4 ou 5 chez les *Sagina*.

Pelouses subalpines et alpines

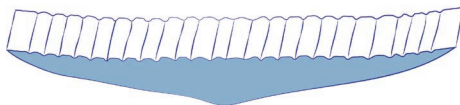
Pelouses chionophiles

POACEAE

Coupe transversale de feuille à double nervure centrale >



Coupe transversale de feuille sans double nervure centrale >



Double nervure centrale en «traces de ski» :

Poa alpina

Poa supina

Feuilles

glauques

vert franc, étroites

Pas de double nervure centrale :

Alopecurus gerardii

Phleum rhaeticum

Feuilles

faiblement sillonnées,
vert glaucescent plus
ou moins prineux

fortement
sillonnées, vert
franc non prineux

Et aussi : *Ranunculus kuepferi*, feuilles basales pétiolées, sans ligule, un peu crassulescentes.

ASTERACEAE

Gnaphalium hoppeanum
(syn. *Omalotheca hoppeana*)

Gnaphalium supinum
(syn. *Omalotheca supina*)

Port touffe : pas de stolons
souterrains

colonie : présence de
stolons souterrains

**Bractées
involucrales** les externes atteignant
le tiers de la longueur
de l'involucre [1]

les externes atteignant
au moins la moitié de la
longueur de l'involucre [1]

BRASSICACEAE

Cardamine alpina

Cardamine resedifolia

Feuilles basales entières, dentées ou
lobées [2]

pennatipartites [2]

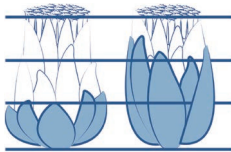
SALICACEAE

Salix retusa

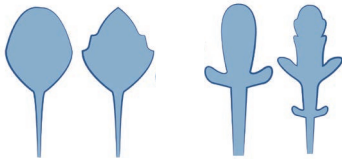
Salix serpyllifolia

Feuilles généralement >10 mm,
parfois échancrées et
denticulées à la base [3]

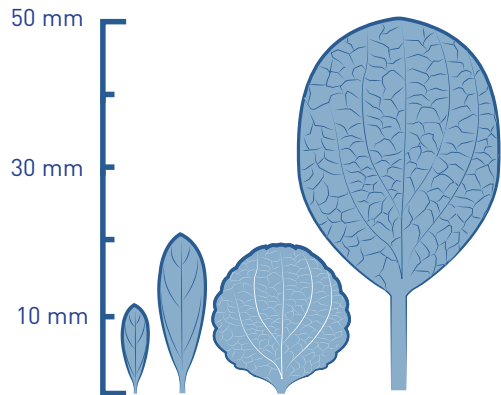
< 10 mm,
jamais échancrées,
entières [3]



1. Involucre de *G. hoppeanum* (à gauche) et *G. supinum* (à droite)



2. Feuilles de *C. alpina* (à gauche) et *C. resedifolia* (à droite)



3. De gauche à droite : feuilles de *S. serpyllifolia*, *S. retusa*, *S. herbacea*, *S. reticulata*.

Eboulis, rochers, parois

Eboulis fins à moyens subalpins et alpins

ASTERACEAE

*Adenostyles
leucophylla*

*Petasites
paradoxus*

*Tussilago
farfara*

Feuilles basales

Contour	triangulaire à suborbiculaire, dents larges, base cordée	triangulaire à suborbiculaire, dents petites et régulières, base cordée	polygonal, dents petites et régulières, base cordée
Face inf.	tom. plus ou moins dense	tom. souvent dense d'un blanc pur	tom. laissant apparaître le vert du limbe
Face sup.	tom. persistant, dense s'éclaircissant avec le temps	tom. épars disparaissant limbe devenant glabre sauf parfois sur les nervures	devenant rapidement glabre
Nervation	1 ^{ères} nervures longeant les sinus	1 ^{ères} nervures longeant les sinus	1 ^{ères} nervures ne longeant pas les sinus
Pétiole	canaliculé, creux	canaliculé, plein, vaisseaux sur toute la section	faiblement sillonné, creux, vaisseaux en U
Substrat	siliceux	carbonaté	indifférent



1^{ères} nervures longeant les sinus



1^{ères} nervures ne longeant pas les sinus

Et aussi : *Adenostyles alpina*, entièrement glabre.

POACEAE

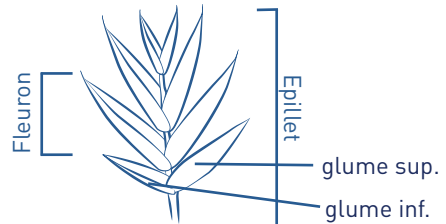
Insertion des feuilles grossièrement distique, pas de stolons, plantes vertes :

	<i>Poa minor</i>	<i>Poa laxa</i>
Ligules	> 1 mm, aigües entières, celle de la dernière feuille généralement < 3mm	> 2 mm, déchirées, celle de la dernière feuille généralement > 3 mm
Glumes	atteignant 65 % ou plus de la longueur totale de l'épillet	ne dépassant pas 65 % de la longueur totale de l'épillet
Substrat	calcaire	silice



Insertion distique : feuilles disposées sur deux rangs, *Poa cenisia*

Crédit : L. Bizard



Organisation d'un épillet

Crédit : U. Schumpp - CBNA

Insertion des feuilles nettement distique, nombreux rejets stériles, stolons, plantes glauque(scent)s, ligules courtes :

	<i>Poa cenisia</i>	<i>Trisetum distichophyllum</i>
Feuilles des rejets stériles		
Gaine	glabre	pubescente
Apex	caréné	non caréné
Nervure centrale	visible	absente
Glumes	> 4 mm*	-

Insertion des feuilles plus ou moins distique, peu de rejets stériles, pas de stolons, plantes glauque(scente)s, ligules courtes, gaines glabres :

Poa glauca

Poa nemoralis
var. *glauca*

Feuilles		
Limbe	scabre, glauque et pruinéux, à double nervure centrale bien marquée	lisse, non pruinéux à double nervure centrale peu visible
Ligule	celle de la feuille supérieure subobtuse à aigüe, souvent déchirée avec le temps	celle de la feuille supérieure tronquée, entière
Noeuds	presque tous cachés par les gaines	presque tous à découvert
Tige	scabre sous l'inflorescence	lisse sous l'inflorescence
Glumes	< 4 mm*	-

* Distinction avec *Poa cenisia*

ASTERACEAE

Feuilles basales à 5 segments primaires [1], feuilles caulinaires digitées :

Artemisia glacialis

Artemisia umbeliformis

Odeur

faible

forte

Limbe

segments principaux au moins triséqués

souvent au moins un segment principal entier



1. Feuille basale à 5 segments primaires

Feuilles basales à 3 segments primaires [2], feuilles caulinaires entières à pennatiséquées :

Artemisia eriantha

Artemisia genipi

Corolle

apex pubescent-laineux

apex glabrescent



2. Feuille basale à 3 segments primaires

Zones humides

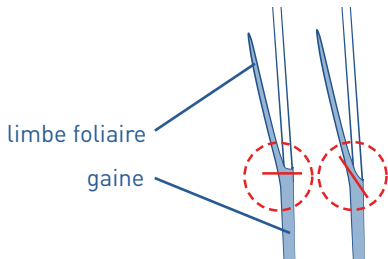
Bas-marais

CYPERACEAE

	<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Eriophorum latifolium</i>
Feuilles basales		
Apex	apex trigone long	apex trigone court
Ligule	présente	absente
Nervure centrale	non enfoncée, feuilles planes	très enfoncée, feuilles canaliculées
Tige	cylindrique	trigone
Stolons	présents	absents
Pédoncules floraux	lisses	scabres
Ecologie	bas-marais acidiphiles	bas-marais basiphiles



	<i>Trichophorum cespitosum</i>	<i>Trichophorum pumilum</i>
Gaine supérieure	sommet incliné	sommet droit
Inflorescence	droite	déjetée sur le côté



< Gaine à sommet droit (à gauche), gaine à sommet incliné (à droite)

Crédit : U. Schumpp - CBNA

Et aussi : *Eleocharis quinqueflora*, à feuilles sans limbe, réduites aux gaines.

LENTIBULARIACEAE

Pinguicula alpina

Pinguicula vulgaris

Feuilles

poils non glanduleux
sur la nervure médiane
(f. sup.)

poils glanduleux sur la
nervure médiane (f. sup.)

ONAGRACEAE

*Epilobium
alsinifolium*

*Epilobium
anagallidifolium*

Feuilles

distinctement denticulées,
parfois ciliées

entières ou
indistinctement
denticulées, glabres

Stolons

souterrains

aériens

NOTES

Ce livret est susceptible d'évoluer : notez ici les pièges que vous rencontrez sur les gradients ORCHAMP. Vous pouvez les faire remonter auprès de Sylvain Abdulkhak (s.abdulkhak@cbn-alpin.fr).

GLOSSAIRE

Appliqué (pilosité) : contre/parallèle à un support.

Basale (feuille) : Située à la base d'un axe (tige).

Canaliculé : creusé d'un petit sillon en forme de canal.

Carène : saillie longitudinale du dos de certains organes, rappelant par sa forme la carène d'un bateau.

Caulinaire (feuille) : qui tient à la tige.

Composée (feuille) : divisée en folioles.

Echancré : qui présente une échancrure ou entaille peu profonde.

Entière (feuille) : feuille sans découpe.

Étalé : perpendiculaire à un axe.

Gaine : base de certaines feuilles, bractées ou involucre se prolongeant sur la tige et l'enroulant complètement.

Glabre : dépourvu de poils.

Glanduleux : muni de glandes, organe ordinairement vésiculeux, sécrétant des liquides de nature variée.

Glaque : d'un vert bleuâtre.

Involucre : réunion de bractées, verticillées ou imbriquées, insérées à la base d'une inflorescence.

Lancéolé : en forme de fer de lance, atténué aux deux bouts, plus longuement au sommet.

Ligule : petite membrane située au sommet de la gaine des Poaceae et embrassant la tige.

Limbe : partie élargie d'une feuille ou d'un pétale.

Oblong : bien plus long que large et arrondi aux deux bouts.

Obtus : à sommet arrondi non aigu.

Orbiculaire / Suborbiculaire : arrondi en forme de cercle (ou presque dans le cas de suborbiculaire).

Pubescent : garni de poils fins, mous, courts et peu serrés.

Rejet stériles : souche secondaire ne produisant pas de fleurs.

Scarieux : organe membraneux, mince et transparent, jamais vert.

Sessile : dépourvu de support, de pétiole, de pédoncule.

Sétacé : étroit, fin et raide comme une soie de porc.

Stipule : appendice foliacé ou membraneux qui se trouve souvent à la base des feuilles.

Tomenteux : couvert d'une pubescence cotonneuse, entrecroisée, feutrée.

Trigone : à trois angles.

Tronqué : coupé brusquement par une ligne transversale.

INDEX des noms d'espèces

Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern., 1871.....	18
Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh., 1825.....	43
Adenostyles leucophylla (Willd.) Rchb., 1831.....	43
Agrostis alpina Scop., 1771.....	25, 34
Agrostis rupestris All., 1785.....	25, 34
Agrostis schraderiana Bech., 1938.....	24
Alopecurus gerardi Vill., 1786.....	41
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814.....	16
Anthoxanthum alpinum A. Löve & D. Löve, 1948.....	24
Anthoxanthum odoratum L., 1753.....	24
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Speng., 1825.....	20
Artemisia eriantha Ten., 1831.....	46
Artemisia genipi Weber, 1775.....	46
Artemisia glacialis L., 1763.....	46
Artemisia umbelliformis Lam., 1783.....	46
Aster alpinus L., 1753.....	34
Aquilegia alpina L., 1753.....	17
Aquilegia atrata W.D.J. Koch, 1830.....	17
Aquilegia vulgaris L., 1753.....	17
Avenella flexuosa (L.) Drejer, 1838.....	25
Calamagrostis villosa (Chaix) J.F.Gmel., 1791.....	24
Cardamine alpina Willd., 1800.....	42
Cardamine resedifolia L., 1753.....	42
Carduus defloratus subsp. carlinifolius (Lam.) Ces., 1844.....	27
Chaerophyllum hisutum L., 1753.....	16
Chaerophyllum villarsii W.D.J. Koch, 1837.....	16
Cirsium acaulon (L.) Scop., 1769.....	27
Cirsium spinosissimum (L.) Scop., 1769.....	27
Crepis aurea (L.) Tausch, 1828.....	27
Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O. Schwarz, 1949.....	47
Epilobium alsinifolium Vill., 1779.....	48
Epilobium anagallidifolium Lam., 1786.....	48
Erigeron alpinus L., 1753.....	34
Erigeron atticus Vill., 1788.....	35
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. ex Bluff & Fingerh., 1825.....	35
Erigeron neglectus A. Kern., 1871.....	35
Erigeron uniflorus L., 1753.....	35
Eriophorum angustifolium Honck., 1782.....	47
Eriophorum latifolium Hoppe, 1800.....	47
Festuca cinerea Vill., 1786.....	22
Festuca halleri All., 1785.....	34
Festuca laevigata Gaudin, 1808.....	22
Festuca marginata (Hack.) K. Richt., 1890.....	23
Festuca melanops Foggia, Gr. Rossi & M. A. Signorini, 1999.....	40
Festuca nigrescens Lam., 1788.....	39
Festuca rubra L., 1753.....	39
Festuca trichophylla (Ducros ex Gaudin) K.Richt., 1890.....	39
Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin, 1811.....	23
Festuca violacea Schleich. ex Gaudin, 1808.....	40
Gentiana brachyphylla Vill., 1779.....	37
Gentiana lutea L., 1753.....	30
Gentiana orbicularis Schur, 1852.....	37
Gentiana punctata L., 1753.....	30
Gentiana purpurea L., 1753.....	30
Gentiana schleicheri (Vacc.) Kunz, 1939.....	37
Gentiana verna L., 1753.....	37
Gnaphalium hoppeanum W.D.J. Koch, 1846.....	42
Gnaphalium supinum L., 1768.....	42
Helictochloa versicolor (Vill.) Romero Zarco, 2011..	26, 32
Helictotrichon parlatoresi (J.Woods) Pilg., 1938.....	32
Helictotrichon sedenense (Clairion ex DC.) Holub., 1970.....	32
Helictotrichon sempervirens (Vill.) Pilg., 1938.....	32
Homogyne alpina (L.) Cass., 1821.....	29
Leucanthemum adustum (W.D.J. Koch) Gremli, 1898.....	28
Leucanthemum ircutianum DC., 1838.....	28
Leucanthemum vulgare Lam., 1779.....	28
Leontodon hispidus L., 1753.....	27
Minuartia verna (L.) Hiern, 1899.....	40
Moneses uniflora (L.) A. Gray, 1848.....	19
Nardus stricta L., 1753.....	25
Omalothea hoppeana (W.D.J. Koch) Sch.Bip. & F.W.Schultz, 1861.....	42
Omalothea supina (L.) DC., 1838.....	42
Oxytropis amethystea Arv.-Touv., 1871.....	36
Oxytropis helvetica Scheele, 1843.....	36
Oxytropis jaquinii Bunge, 1847.....	36
Oxytropis lapponica (Wahlenb.) J. Gay, 1827.....	36
Patzkea paniculata (L.) G.H.Loos, 2010.....	32
Petasites albus (L.) Gaertn., 1791.....	18
Petasites hybridus (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., 1801.....	18

Petasites paradoxus (Retz.) Baumg., 1816.....	43
Phleum rhaeticum (Humphries) Rauschert, 1979....	41
Pinguicula alpina L., 1753.....	48
Pinguicula vulgaris L., 1753.....	48
Phyteuma betonicifolium Vill., 1785.....	29
Phyteuma orbiculare L., 1753.....	29
Phyteuma ovatum Honck., 1782.....	17
Phyteuma spicatum L., 1753.....	17
Polygala alpestris Rchb., 1823.....	21
Polygala comosa Schkuhr, 1796.....	21
Polygala vulgaris L., 1753.....	21
Poa alpina L., 1753.....	26, 32, 41
Poa cenisia All., 1789.....	44
Poa glauca Vahl, 1790.....	45
Poa laxa Haenke, 1791.....	44
Poa minor Gaudin, 1808.....	44
Poa molinieri Balb., 1801.....	26
Poa nemoralis var. glauca Gaudin, 1811.....	45
Poa supina Schrad., 1806.....	41
Potentilla aurea L., 1756.....	33
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch, 1897....	33
Potentilla verna L., 1753.....	33
Pyrola chlorantha Sw., 1810.....	19
Pyrola media Sw., 1804.....	19
Pyrola minor L., 1753.....	19
Pyrola rotundifolia L., 1753.....	19
Ranunculus aduncus Gren., 1847.....	31
Ranunculus carinthiacus Hoppe, 1826.....	30
Ranunculus kuepferi Greuter & Burdet, 1987....	41
Ranunculus montanus Willd., 1799.....	31
Ranunculus sartorianus Boiss. & Heldr., 1854....	31
Sagina glabra (Willd.) Fenzl, 1833.....	40
Sagina saginoides (L.) H.Karst., 1882.....	40
Salix retusa L., 1759.....	42
Salix serpyllifolia Scop., 1772.....	42
Scorzoneroides pyrenaica (Gouan) Holub, 1977....	27
Sedum acre L., 1753.....	38
Sedum alpestre Vill., 1779.....	38
Sedum atratum L., 1763.....	38
Sedum montanum Perrier & Sonjeon, 1864.....	38
Sedum rupestre L., 1753.....	38
Soldanella alpina L., 1753.....	29
Trichophorum cespitosum (L.) Hartm., 1849....	47
Trichophorum pumilum (Vahl) Schinz & Thell., 1921.....	47
Trisetum distichophyllum (Vill.) P.Beauv. ex Roem. & Schult., 1817.....	44

Tussilago farfara L., 1753.....	43
---------------------------------	----

Vaccinium myrtillus L., 1753.....	20
Vaccinium uliginosum subsp. <i>microphyllum</i> (Lange) Tolm., 1936.....	20
Vaccinium vitis-idaea L., 1753.....	20

INDEX des milieux

Ourllets et sous-bois

Ourllets montagnards frais.....	16
Mégaphorbiaies.....	18
Sous-bois des forêts de résineux.....	19

Landes

Landes montagnards à subalpines.....	20
--------------------------------------	----

Pelouses montagnardes à subalpines

Pelouses xérophiles.....	22
--------------------------	----

Pelouses subalpines et alpines

Pelouses acidiphiles subalpines et alpines	24
Pelouses subalpines des pentes enseleillées.....	32
Pelouses alpines ouvertes et rocailles...34	
Pelouses pionnières sur dalles rocheuses	38
Prairies hygrophiles montagnardes à alpines.....	39
Pelouses fraîches subalpines et alpines...	40
Pelouses chionophiles.....	41

Eboulis, rochers, parois

Eboulis fins à moyens subalpins et alpins.....	43
Rochers et débris alpins.....	46

Milieux humides

Bas-marais acidiphiles.....	47
Sources et bords de ruisseaux.....	48

BIBLIOGRAPHIE

Partie I : ORCHAMP, protocole flore

Ouvrages :

PAULI, H., GOTTFRIED M., LAMPRECHT A., NIESSNER S., 2015. *The GLORIA field manual – standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches*. 5th edition. GLORIA-Coordination, Austrian Academy of Sciences & University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.

RÉSERVES NATURELLES DE FRANCE, ECOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL DES EAUX ET DES FORÊTS, INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE ET OFFICE NATIONAL DES FORÊTS, 2012. *Notice pour la mise en place et la saisie des données du protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières*. 13 p.

Partie II : pièges botaniques

Ouvrages :

EGGENBERG, S. & MÖHL A., 2008. *Flora vegetativa*. Rossolis, 680 p.

PORTAL, R., 1999. *Festuca de France*. R. Portal, 371 p.

TISON, J.-M. & DE FOUCAULT B., 2014. *Flora gallica - Flore de France*. Biotope mège, xx + 1196 p.

Sites internet :

Base iconographique CBNA, 2019. Disponible sur < <http://www.cbn-alpin-icono.fr/Phototheque/> >

Info flora, 2019. Disponible sur < <https://www.infoflora.ch/fr/> >

PhotoFlora, 2019. Disponible sur < <http://photoflora.free.fr/index.php> >

Observations personnelles :

Abdulhak, S. - CBNA

Bizard, L. - CBNA

Boulangeat, L. - LECA

Villaret, J.-C. - CBNA



Crédits : 1^{ère} de couverture : S. Abdulhak - CBNA. 4^{ème} de couverture : A. Saillard - LECA. Pages 14 et 15 : photographie C. Birck - ASTERS et schéma U. Schumpff - CBNA.

Schémas L. Bizard - CBNA sauf mention contraire.

Photographies têtes de pages : J.-P. Dalmas - CBNA (p. 16, 18, 19, 38, 40) ; T. Sanz - CBNA (p. 20) ; G. Billard - CBNA (p. 22, 32, 39) ; J.-C. Villaret - CBNA (p. 24, 41) ; S. Abdulhak - CBNA (p. 43) ; L. Bizard - CBNA (p. 46) ; L. Garraud - CBNA (p. 47, 48).



Ce livret a été financé avec le concours de la Région Auvergne Rhône-Alpes et Electricité De France.

Rédaction : A. Saillard, W. Thuiller, V. Girard, L. Bizard, S. Abdulhak.

Relecture : A. Saillard, W. Thuiller, V. Girard, S. Abdulhak, M. Marie.

Conception et réalisation graphique : L. Bizard, U. Schumpp.

Collaborateurs : L. Boulangeat, L. Brousset, C. Dentant, L. Garraud, G. Pache, D. Paulin, D. Pavon.

Citation recommandée : Saillard A., Thuiller W., Girard V., Bizard L., Abdulhak S., 2019. *ORCHAMP - Protocole flore*. Laboratoire d'Ecologie Alpine, Conservatoire Botanique National Alpin.