

**État de conservation des
« Formations pionnières alpines du
Caricion bicoloris-atrofuscae »
(UE 7240*)**

Guide d'évaluation à l'échelle des
sites Natura 2000



©M. Reich

L'UMS Patrimoine naturel - PatriNat

Centre d'expertise et de données sur la nature



Depuis janvier 2017, l'Unité Mixte de Service Patrimoine naturel assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), l'Office français pour la biodiversité (OFB) et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Son objectif est de fournir une expertise fondée sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité et de la géodiversité présentes sur le territoire français, et sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, établie sur une approche scientifique, doit contribuer à faire émerger les questions et à proposer les réponses permettant d'améliorer les politiques publiques portant sur la biodiversité, la géodiversité et leurs relations avec les sociétés et les humains.

En savoir plus : patrinat.fr

Co-directeurs :

Laurent PONCET, directeur en charge du centre de données

Julien TOUROULT, directeur en charge des rapportages et de la valorisation

Inventaire National du Patrimoine Naturel



Porté par l'UMS PatriNat, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature, en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du Système d'Information sur la Biodiversité (SIB), dans lequel s'inscrivent notamment le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) et l'Observatoire National de la Biodiversité (ONB).

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses, quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de consolider des informations qui étaient jusqu'à présent dispersées. Il concerne la métropole et l'outre-mer, aussi bien sur la partie terrestre que marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr

Description de l'habitat

Les formations du *Caricion bicoloris-atrofuscae* sont caractérisées par des **formations herbacées humides** colonisant les **bords de torrents et rivières froides, de l'étage collinéen à l'étage alpin**. Elles se développent sur des substrats **calcaires et oligotrophes**, composés de **dépôts de limons grossiers, de sables et de graviers** (Bensettiti *et al.*, 2002 ; Abdulhak et Sanz, 2012). Le substrat est parfois **tourbeux**. Ces groupements sont régulièrement soumis aux **perturbations**, ce qui assure un rajeunissement régulier du milieu.

L'habitat générique regroupait jusqu'à présent deux habitats élémentaires (Bensettiti *et al.*, 2002). Le premier, les « **Groupements pionniers des bords de torrents alpins** » (7240-1), sont des reliques postglaciaires retrouvées aux **étages subalpin et alpin des Alpes et des Pyrénées**. Ces groupements sont rattachés à l'alliance phytosociologique du *Caricion incurvae* (Photo 17). La déstabilisation du milieu conditionne la dynamique de la végétation à l'état de **gazons** composés d'espèces caractéristiques telles que *Carex bicolor*, *Juncus arcticus*, *Carex microglochin*, *Carex atrofuscae*, *Carex maritima*, etc. (Fort et Vivat, 2005). En cas d'assèchement ou en l'absence de perturbations, l'habitat peut évoluer vers des pelouses alpines, des formations arbustives basses à saules ou des végétations de bas-marais neutro-alcalins (UE 7230) (*Caricion davallianae*) (Bensettiti *et al.*, 2002 ; Fort et Vivat, 2005). Il est régulièrement retrouvé en mosaïque avec ces communautés et celles des combes à neige (*Salicetea herbaceae*). L'habitat élémentaire comprend plusieurs **types**, en fonction des espèces caractéristiques présentes (Tableau 46).



Photo 17. *Caricion incurvae* (7240-1) sur le plateau d'Emparis-Goléon.

Tableau 46. Les différents types et espèces caractéristiques du *Caricion incurvae* (7240-1).



Type à *Juncus arcticus*
Juncetum arctici



Type à *Carex microglochin*
Caricetum microglochinis

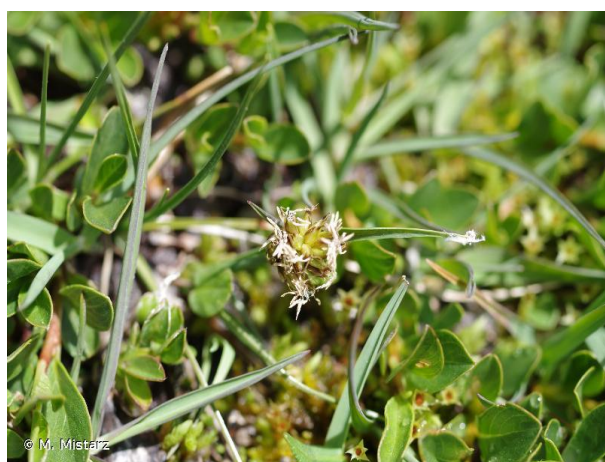


©A. Poiré



©Y. Martin

Type à *Carex bipartita* et *Trichophorum pumilum*
Kobresietum simplusculae



© M. Mistrarz



©P. Rouveyrol

Type à *Carex maritima* et *Carex bicolor*
Junco triglumis-Caricetum bicoloris



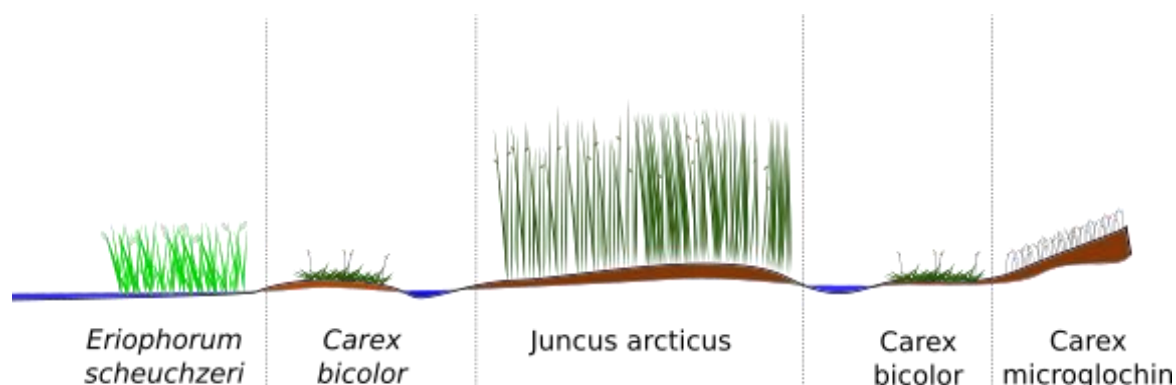
© M. Mistrarz

Type à *Carex atrofusca*
Caricetum atrofusco-vaginatae

L'expression des types est conditionnée par plusieurs facteurs tels que le niveau d'engorgement du sol, la topographie, la nature du substrat, etc. Ces derniers peuvent coexister au sein d'une même station de l'habitat générique. Le *Caricion incurvae* peut se situer en contact avec les végétations acidiphiles de l'*Eriophorion scheuchzeri*

« Formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae* (UE 7240*) »

de niveau topographique inférieur (non HIC). Dans la succession, apparaît le type à *Carex bicolor* sur alluvions. Lorsque le substrat est enrichi en matière organique, le type à *Juncus arcticus* peut se développer. Enfin, le type à *Carex microglochin* se développe sur des niveaux topographiques légèrement supérieurs (Figure 54). Dans les Pyrénées, seul le type à *Carex bicolor* est présent.

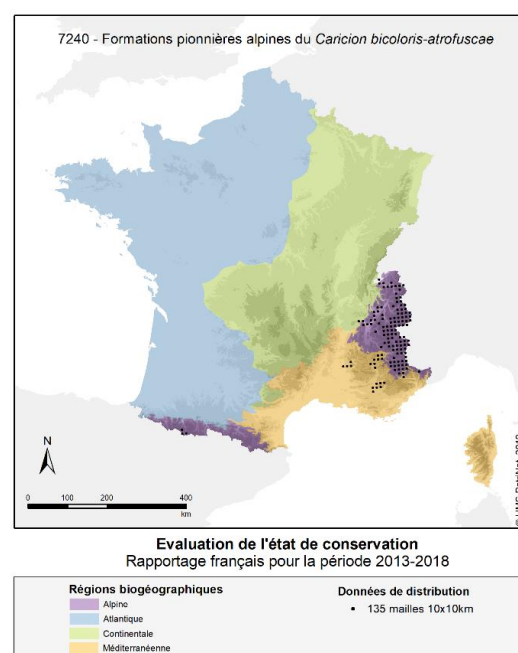


Caricion incurvae

Figure 54. Exemple de succession des végétations de l'*Eriophorion scheuchzeri* au *Caricion incurvae* en fonction des conditions stationnelles.

Le second habitat élémentaire correspond aux « **Formations riveraines à Petite massette de l'étage collinéen des régions alpine et péréalpine et d'Alsace** » (7240-2). Le rattachement phytosociologique de cet habitat élémentaire est sujet à débat. Parfois rattaché au *Caricion incurvae* ou au *Caricion davallianae*, son rattachement au *Phalaridion arundinaceae* paraît plus approprié à basse altitude (Villaret *et al.*, 2019). Pour les formations plus alticoles, un rattachement à l'*Epilobion fleischeri* est envisageable (UE 3220). En attendant de futures précisions quant à l'interprétation phytosociologique des formations riveraines à Petite massette, ces dernières ne seront pas traitées dans ce document.

Les formations du *Caricion incurvae* et les formations à Petite massette sont réparties dans les **régions biogéographiques alpine et méditerranéenne** (Carte 4). Au total, **25 sites Natura 2000** sont répertoriés sur le territoire métropolitain comme abritant l'habitat générique. Le dernier rapportage (2013-2018) de la DHFF rend compte d'un état de conservation « **défavorable inadéquat** » pour cet habitat au sein du domaine biogéographique alpin (Tableau 47) (UMS Patrinat, 2019). L'habitat générique n'a pas été évalué au sein du domaine méditerranéen. Les formations alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae* sont principalement menacées par les **aménagements** et les **rectifications des cours d'eau** qui perturbent le régime des crues, la **surfréquentation**, le **changement climatique**, les **pollutions d'origine agricole**, les **espèces envahissantes** et



Carte 4. Répartition de l'habitat (UE 7240*) sur le territoire métropolitain.

l'**extraction de matériaux** (Fort et Vivat, 2005 ; Greulich, 2017 ; UMS Patrinat, 2019).

Tableau 47. Résultats du dernier rapportage (2013-2018) sur l'état de conservation des formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae* au sein du domaine biogéographique **alpin**.

Code UE	Aire de répartition	Surface	Structure et fonctions	Perspectives futures	État de conservation
7240*	Inconnu	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat

Seule la méthode d'évaluation des formations du *Caricion incurvae* (7240-1) est proposée dans ce document

Formations pionnières du *Caricion incurvae* (7240-1)

États de référence et limites de l'habitat

Préalablement à l'évaluation de l'état de conservation, il est nécessaire de fixer les limites de l'habitat considéré (à partir de quand l'entité peut être rattachée à l'habitat, même en état très dégradé, ou à partir de quand l'entité ne peut plus être rattachée à l'habitat). La détermination des états favorables choisis et des états optimaux souhaités est **propre à chaque site Natura 2000 et doit être effectuée par l'opérateur**. Le tableau ci-dessous présente un ensemble de descripteurs pouvant aider à construire les différents états de référence des formations pionnières du *Caricion incurvae* à l'échelle d'un site Natura 2000 (Tableau 48). Ces exemples de descripteurs doivent permettre d'aider à fixer les **notes de référence sur le gradient d'état de conservation** à l'échelle du site Natura 2000 (dégradé, altéré, états favorables choisis, états optimaux souhaités). Les courtes descriptions des autres habitats sont issues du Prodrome des végétations de France 1 (Bardat *et al.*, 2004).

Tableau 48. Descripteurs possibles pour la définition des états de référence correspondant aux formations pionnières du *Caricion incurvae* (7240-1) (liste non exhaustive).

Autres habitats	Dégradé	Altéré	États favorables choisis	États optimaux souhaités
Végétations alticoles des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> : prairies mésophiles à méso-hygrophiles, mésotrophes à eutrophes (UE 6520)	La présence d'espèces nitrophiles est systématique (jusqu'à 80 % de recouvrement)	La présence d'espèces nitrophiles est possible (jusqu'à 50 %)	Les espèces caractéristiques strictes de l'habitat sont généralement bien représentées (plus de 10 % de recouvrement)	L'habitat est stable , généralement dû à un bon régime de perturbations
Végétations des <i>Festuco-Seslerietea caeruleae</i> : pelouses calcicoles alpines et subalpines (UE 6170)	La présence d'espèces liées au piétinement est systématique (jusqu'à 70 % de recouvrement)	La présence d'espèces liées au piétinement est possible (jusqu'à 50 % de recouvrement)	La présence d'espèces nitrophiles est possible (exceptionnellement jusqu'à 50 % de recouvrement)	Les espèces caractéristiques strictes de l'habitat sont généralement bien représentées (plus de 10 % du recouvrement)
Végétations des <i>Salicetea herbaceae</i> : pelouses acidiphiles et neutro-basophiles des combes à neige	La pression de pâturage est généralement forte , conduisant à un compactage intense du sol et à un enrichissement trophique. Le compactage du sol peut également être dû à un fort piétinement humain		La présence d'espèces liées au piétinement est possible (< 1/3 du relevé)	La présence d'espèces nitrophiles est possible (< 20 % de recouvrement)
Végétations du <i>Caricion davallianae</i> (UE 7230, Tourbières basses alcalines)				La présence d'espèces liées au piétinement est généralement accidentelle (exceptionnellement jusqu'à 20 % de recouvrement, sinon < 1 %)
Végétations des <i>Betulo carpaticae-Alnetea viridis</i> : végétations arbustives de l'étage subalpin, généralement méso-hygrophiles à <i>Salix caesia</i> , <i>S. foetida</i> , <i>S. myrsinifolia</i> , etc.				
Végétations des <i>Caricetea curvulae</i> : pelouses acidiphiles montagnardes, subalpines et alpines (UE 6140, UE 6150)				

Grille d'évaluation d'état de conservation

Paramètre	Critère	Indicateur	Échelle	Résultats attendus	Notes
Surface	Surface couverte	Évolution de la surface couverte par l'habitat	Site	Progression, stabilité	0
				Régression	-10
Structures et fonctions	Composition floristique	Recouvrement des espèces fidèles au <i>Caricion incurvae</i> (%)	Placette	> 10 %	0
				< 10 %	-20
		Recouvrement des espèces liées au piétinement (%)	Placette	< 10 %	0
				10-66 %	-20
				> 66 %	-40
		Recouvrement des espèces nitrophiles (%)	Placette	< 10 %	0
				10-50 %	-10
				> 50 %	-20
Altérations	Atteintes lourdes	Somme des atteintes quantifiables en surface	Polygone	Somme des points = 0	0
				Somme des points = 1	-5
				Somme des points ≥ 2	-10
	Atteintes diffuses	Atteintes difficilement quantifiables en surface	Site/Bassin versant	Impact négligeable ou nul	0
				Impact moyen	-10
				Impact fort	-20

Les notions de **polygone d'habitat** et **placette** sont définies dans la partie 1 du présent rapport. Il est proposé d'effectuer les relevés d'indicateurs au mois de **juillet**. La placette correspondra à un **quadrat de 5 à 10 m²**. Si la configuration du polygone l'exige et que la mise en place d'un quadrat n'est pas possible, la forme de la placette sera adaptée à la forme du polygone (linéaire, rectangulaire, circulaire, etc.). L'agrandissement de la taille de la placette permettra de contacter le maximum d'espèces occasionnelles.

Description des indicateurs

Paramètre « Surface »

Évolution de la surface couverte

Cet indicateur est largement utilisé dans les différentes études de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle des sites Natura 2000. La réduction de surface des bas-marais calcaires est une menace pour leur pérennité et celle des espèces animales et végétales inféodées à ces milieux. La mesure de l'évolution de la surface couverte par l'habitat permet d'observer une **éventuelle fermeture des sites par boisement**, ainsi que des **phénomènes de remblaiement, de drainage, etc.** La surface optimale nécessaire pour le bon fonctionnement de l'habitat est difficile à définir, c'est pourquoi on s'intéressera uniquement à évaluer la **tendance d'évolution de l'habitat** (stabilité, progression ou régression). La démarche à adopter pour la mesure de l'indicateur est résumée ci-dessous (Figure 55).

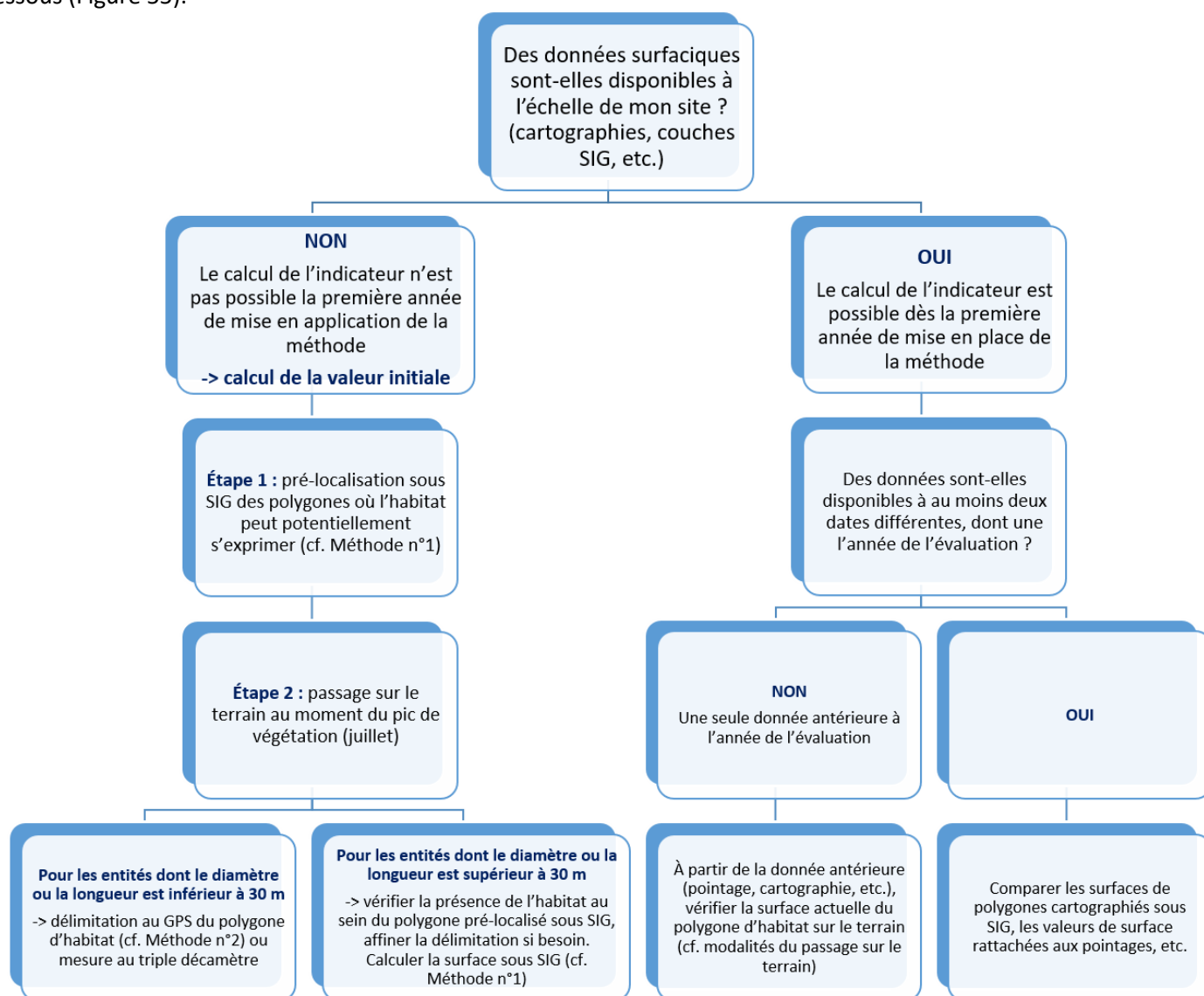


Figure 55. Démarche à adopter pour mesurer l'évolution de la surface couverte par l'habitat à l'échelle du site Natura 2000 en fonction des données disponibles.

Par défaut, on préconisera d'évaluer l'évolution de surface sur un pas de temps de six ans. La régression de surface de l'habitat sera avérée lorsqu'il y a une perte équivalente à 1 % par an. Ce seuil de régression, fixé selon la méthode communautaire du rapportage (art. 17), devrait, dans l'idéal, être adapté à l'échelle de chaque site Natura 2000 par l'opérateur. Le cas échéant, le seuil de régression fixé ne devra pas être trop bas afin de prendre en compte le **biais observateur** lors de l'estimation de la surface de l'habitat. La périodicité de l'évaluation, c'est-à-dire le pas de temps entre les données surfaciques, dépend également des données dont l'opérateur dispose.

Méthode n°1 : La pré-localisation des polygones d'habitat où les formations du *Caricion incurvae* peuvent potentiellement s'exprimer peut être effectuée sous **Système d'information géographique (SIG)** à l'aide **d'orthophotographies**, c'est-à-dire des photographies aériennes rectifiées, telles que prises à la verticale. D'autres couches peuvent être utilisées, ces dernières sont présentées ci-dessous (Tableau 49).

Tableau 49. Exemple de couches exploitables sous SIG afin de procéder au pré-repérage des polygones.

Couche	Source	Utilité
SCAN 25®	©IGN	Repérage de la topographie, des torrents, des toponymes, etc.
BD ORTHO®	©IGN	Repérage des différents faciès de végétation, des indices de remontées de nappe, etc.
Bing Aerial®	©Microsoft Corporation	Peut se substituer à la couche précédente
Limites des sites Natura 2000 (ZSC)	©UMS Patrinat	Cadrage géographique
Grille de maille 2 500 m x 500 m		Aide à la progression de la photo-interprétation et vérification des mailles

L'analyse sous SIG ne peut être dispensée d'une **vérification de la présence de l'habitat sur le terrain**, si cette dernière n'est pas connue de l'opérateur au préalable. Cette vérification pourra affiner la délimitation des polygones sous SIG.

Protocole : Sous QGIS, la délimitation de l'habitat peut être effectuée à l'aide de l'outil « ajouter une entité » présent dans la barre d'outils de numérisation. Une fois l'entité construite (le polygone d'habitat), sa surface peut être extraite via la calculatrice de champ. Celle-ci crée automatiquement un nouveau champ de surface contenant l'expression « \$area ». À savoir que l'unité du calcul sera celle de la projection. La digitalisation des polygones sera effectuée à une échelle comprise entre 1/2 500 et 1/1 000.

Méthode n°2 : Une autre méthode consiste à **délimiter les contours des habitats sur le terrain à l'aide d'un GPS** possédant une fonction de tracé avec lequel le tour du polygone d'habitat sera effectué. Une surface pourra ainsi en être extraite sous SIG (Figure 56) ou directement sur le GPS (en fonction du matériel). Cette méthode, applicable notamment aux polygones non digitalisables sur orthophotographies, est plus précise que la précédente mais demande un coût humain plus important.

Protocole : La fonction tracé (« track » en anglais) dont disposent la plupart des GPS, permet de tracer un parcours plus ou moins précis en fonction de l'intervalle de distance entre les mesures choisies dans le GPS et en fonction de la précision du GPS lui-même. Dans le cas où le calcul de surface n'est pas directement effectué par le GPS, le tracé est à insérer sous SIG puis à convertir en entité polygonale via l'outil « De lignes à polygones » des outils de géométrie. Comme pour la **Méthode n°1**, la surface est extraite via l'expression « \$area », sous QGIS, et comparée à la surface des années antérieures.

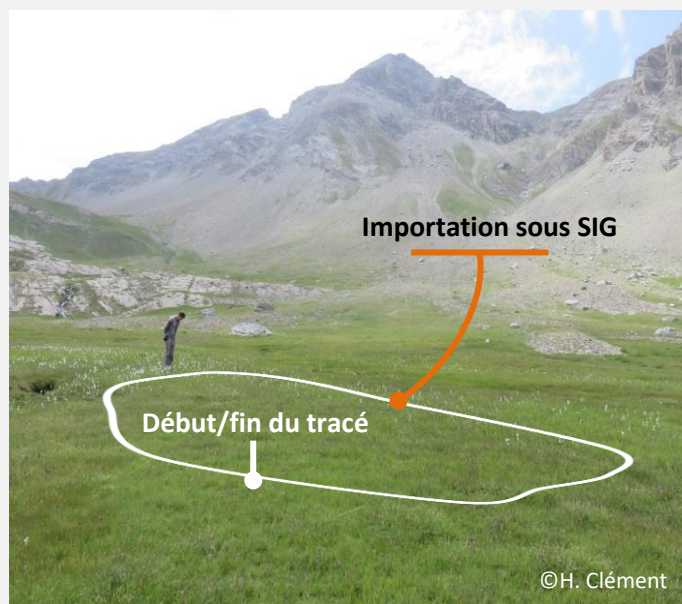
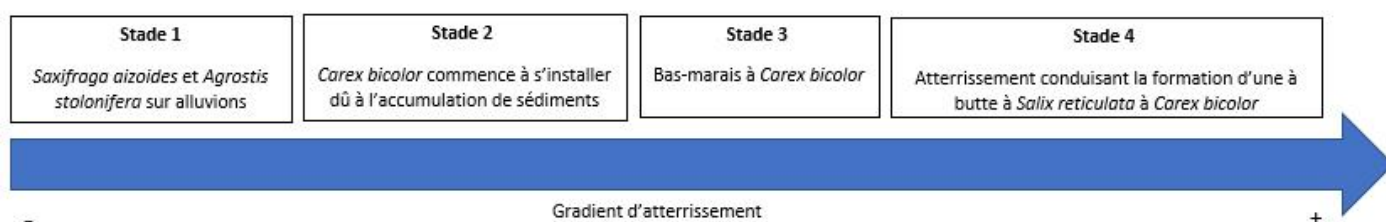


Figure 56. Exemple schématique de délimitation d'un habitat tourbeux alticole à l'aide d'un GPS.

D'autres méthodes existent afin de mesurer la surface (**drones** qui fournissent des images ortho-rectifiées, **photographies prises en ULM**, etc.). En dernier recours, si aucune donnée surfacique n'est disponible et que le temps imparti à la mesure de l'indicateur est faible, l'opérateur, ayant au préalable une bonne connaissance de l'habitat sur le site, pourra utiliser l'**avis d'expert** pour juger de l'évolution de surface.

Lorsque l'habitat est représenté par plusieurs polygones du *Caricion incurvae* à l'échelle du site Natura 2000, **la somme des surfaces des polygones correspond à la surface totale de l'habitat**. Suivant la configuration de l'habitat à l'échelle du site Natura 2000 et en fonction du temps dont l'opérateur dispose, on pourra envisager de mesurer l'évolution de surface de l'ensemble des polygones du *Caricion incurvae* présents sur le site, ou bien d'effectuer un **échantillonnage de polygones représentatif, à suivre dans le temps**. Dans le cas d'un habitat en mosaïque, ce qui est souvent le cas pour les formations du *Caricion incurvae*, l'évaluation de la surface couverte sera effectuée au niveau de la **mosaïque d'habitats**. En effet, les groupements pionniers du *Caricion incurvae* couvrent des surfaces de quelques dizaines de centimètres à quelques mètres carrés. La délimitation des relevés sur cet habitat peut se révéler délicate. Généralement, les groupements sont en mosaïque avec des stades dynamiques antérieurs ou postérieurs à l'habitat, dont la physionomie est souvent proche. Il est nécessaire d'identifier sur le terrain **les différents stades dynamiques** afin de **délimiter** correctement les relevés (Figure 57).



Stades dynamiques du type à *Carex bicolor*

Figure 57. Exemple de délimitation des stades dynamiques sur un type à *Carex bicolor* (©M. Reich).

Remarques : plus le temps et la précision consacrés à la délimitation seront importants, meilleur sera le résultat. Les **causes** de l'évolution de la surface de l'habitat étudié doivent être renseignées (fermeture, assèchement, etc.). Des **conditions climatiques similaires** entre les deux dates de comparaison choisies sont nécessaires, les habitats humides étant variables d'une année à l'autre suivant leur mise en eau.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Notes
Surface couverte	Fonctionnement général, perspectives, pérennité de l'habitat et des espèces, dynamique de l'habitat	Site	Stabilité, progression	0
			Régression	-10

Paramètre « Structures et fonctions »

Recouvrement des espèces fidèles au *Caricion incurvae* (%)

Le recouvrement des **espèces fidèles au *Caricion incurvae*** est associé à son bon état. **Deux listes d'espèces fidèles** sont présentées, une adaptée aux formations des Alpes (Tableau 50) et une autre adaptée aux formations des Pyrénées (Tableau 51). Ces listes sont issues des travaux effectués dans le cadre des suivis Flore Sentinelle par le CBNA et le CBNPMP. La présence des espèces est conditionnée par l'expression du **type d'habitat**.

Méthode : En ciblant exclusivement les espèces de la liste adaptée au massif d'étude, on pourra estimer leur **recouvrement** au sein de la placette. Le recouvrement pourra également être noté grâce à un relevé phytosociologique ou floristique à l'échelle de la placette.

Protocole : Il s'agira d'abord de **délimiter la placette** sur laquelle sera effectuée l'ensemble des estimations de recouvrements liées à l'évaluation du paramètre Structures et fonctions (cf. partie « Grille d'évaluation d'état



Photo 18. Délimitation d'un quadrat de 5 à 10 m².

de conservation ») (Photo 18). La valeur de l'indicateur correspondra au **recouvrement cumulé de toutes les espèces fidèles présentes**. Les **relevés fragmentés sont également possibles** si les patches d'habitat ont la même composition

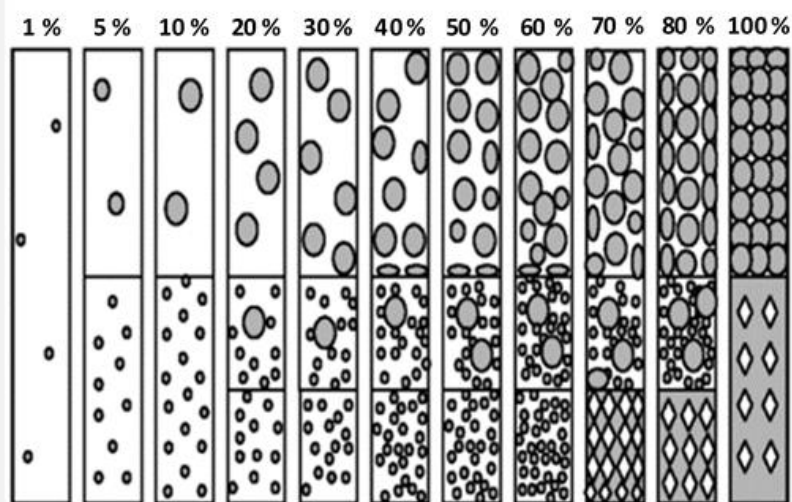


Figure 58. Aide à l'estimation des recouvrements (source : N. Fromont).

floristique, la même physionomie de végétation et sont soumis à une même gestion (l'absence de gestion en fait partie). On évitera de se placer en marge du polygone où des végétations extérieures à l'habitat pourraient être rencontrées (**effet de lisière**). Une aide à l'estimation du recouvrement est disponible ci-contre (Figure 58). **Il est conseillé de noter le nom de chaque espèce fidèle et le recouvrement associé sur la fiche de relevé.**

Tableau 50. Espèces fidèles au *Caricion incurvae* des Alpes



***Carex atrofusca* Schkuhr, 1801**



***Carex bicolor* All., 1785**



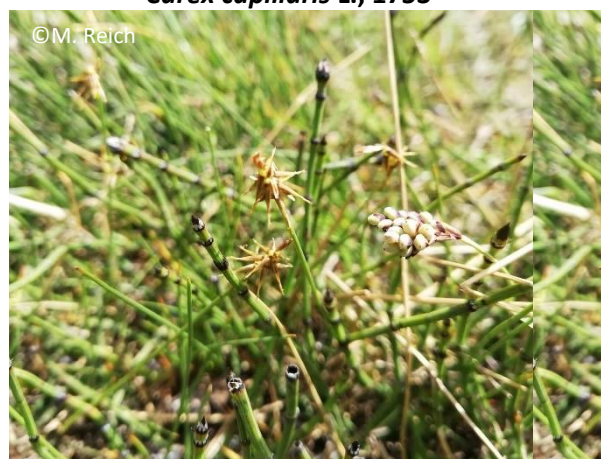
***Carex bipartita* Bellardi ex All., 1785**



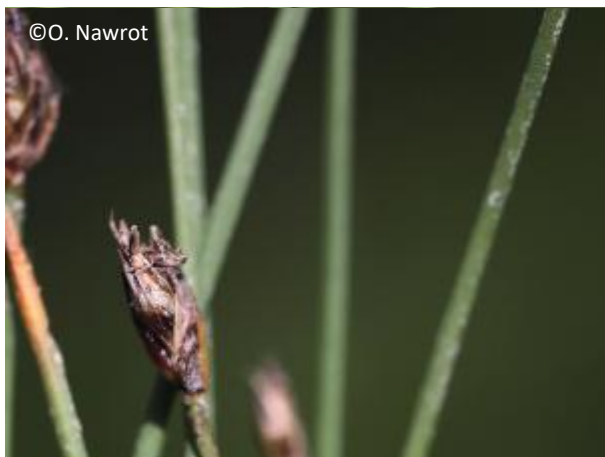
***Carex capillaris* L., 1753**



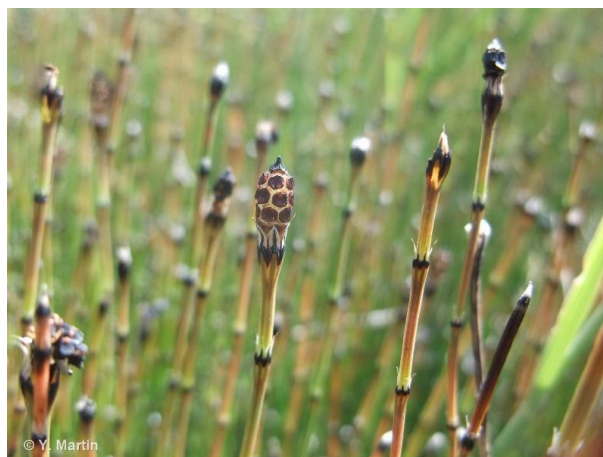
***Carex maritima* Gunnerus, 1772**



***Carex microglochin* Wahlenb., 1803**



Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O.Schwarz, 1949



Equisetum variegatum Schleich. ex F.Weber & D.Mohr, 1807



Juncus arcticus Willd., 1799



Pinguicula alpina L., 1753



Tofieldia pusilla (Michx.) Pers., 1805

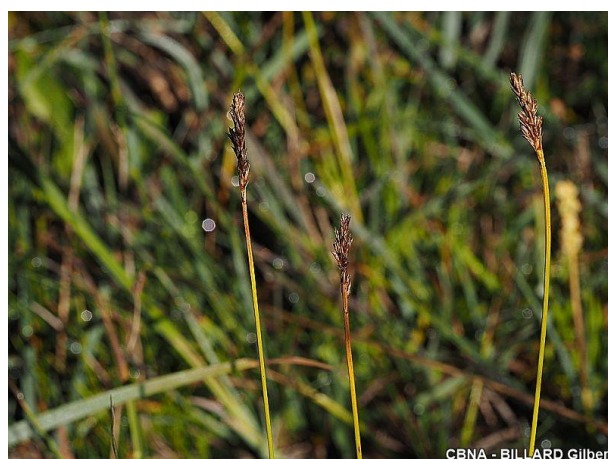


Trichophorum pumilum (Vahl) Schinz & Thell, 1921

Tableau 51. Espèces fidèles au *Caricion incurvae* des Pyrénées



***Carex bicolor* All., 1785**



***Carex bipartita* Bellardi ex All., 1785**



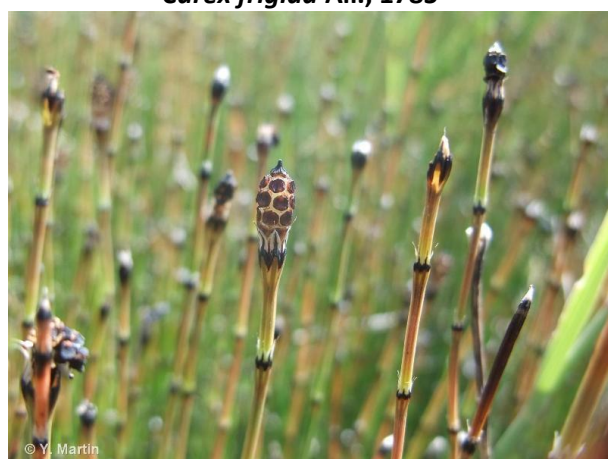
***Carex capillaris* L., 1753**



***Carex frigida* All., 1785**



***Carex parviflora* Host, 1801**



***Equisetum variegatum* Schleich. ex F.Weber & D.Mohr, 1807**



Juncus alpinoarticulatus Chaix, 1785



Scorzoneroïdes duboisii (Sennen) Greuter, 2006

Remarques : il est fortement recommandé d'utiliser une flore adaptée au contexte local lorsque disponible, en cas de doute.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Note
Composition floristique	Pérennité de l'habitat, dynamique, perturbations diverses	Placette	> 10 %	0
			< 10 %	-20

Recouvrement des espèces liées au piétinement (%)

Le **piétinement**, dû au **pâturage** ou à la **fréquentation humaine**, est une des menaces les plus importantes pour cet habitat (Fort et Vivat, 2005). Une liste d'espèces à prendre en compte dans le calcul de l'indicateur est proposée ci-dessous (Tableau 52).

Méthode : En ciblant exclusivement les espèces de la liste, on pourra estimer **leur seul recouvrement** au sein de la placette. Le recouvrement pourra également être noté grâce à un relevé phytosociologique ou floristique à l'échelle de la placette.

Protocole : On utilisera la même placette que celle du recouvrement des espèces fidèles. La valeur de l'indicateur correspondra à la **somme des recouvrements des espèces liées au piétinement**. Une aide au recouvrement est disponible ci-contre (Figure 59). **Il est conseillé de noter le nom de chaque espèce liée au piétinement et le recouvrement associé sur la fiche de relevé.** À noter que le seuil de passage des états altérés à dégradés correspond aux deux tiers (66 %) de la placette.

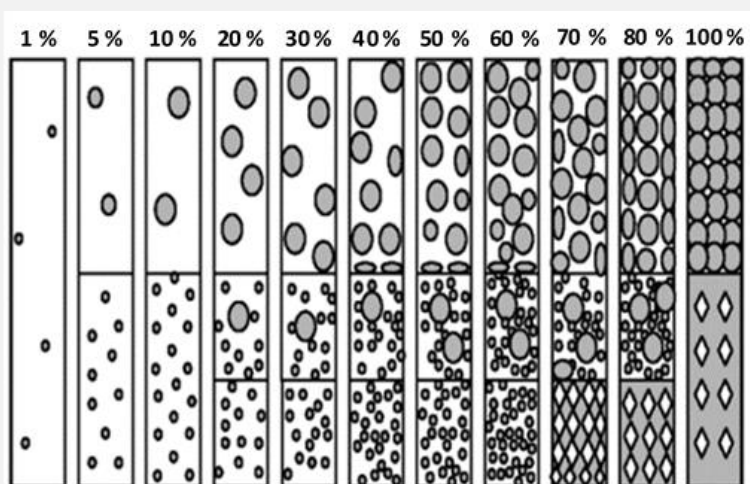


Figure 59. Aide à l'estimation des recouvrements (source : N. Fromont).

Tableau 52. Espèces liées au piétinement rencontrées sur les formations du *Caricion incurvae*.



***Alchemilla glabra* Neygenf., 1821**



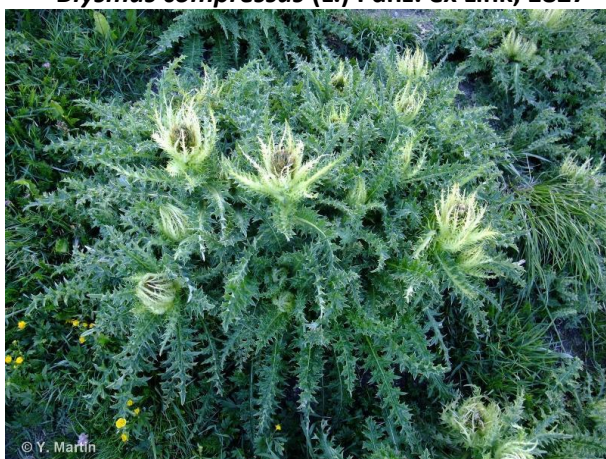
***Alchemilla monticola* Opiz, 1838**



***Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link, 1827**



***Carex lachenalii* Schkuhr, 1801**



***Cirsium* spp.**



***Geum montanum* L., 1753**



***Leontodon* spp.**



***Pilosella* spp.**



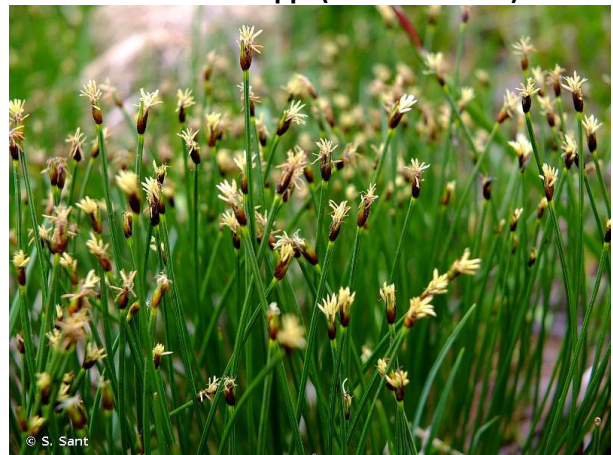
***Poa supina* Schrad., 1806**



***Scorzoneroides* spp. (sauf *S. duboisii*)**



***Taraxacum* spp. (sauf *T. pyrenaicum*)**



***Trichophorum cespitosum* (L.) Hartm., 1849**



Trifolium repens L., 1753



Veronica serpyllifolia L., 1753

Remarques : il est fortement recommandé d'utiliser une flore adaptée au contexte local lorsque disponible, en cas de doute.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Note
Composition floristique	Piétinement, déstructuration	Placette	< 10 %	0
			10-66 %	-20
			> 66 %	-40

Recouvrement des espèces nitrophiles (%)

L'**enrichissement trophique du substrat**, essentiellement dû au **pâturage**, est une menace pour cet habitat (Fort et Vivat, 2005 ; Abdulhak et Sanz, 2012). Une liste d'espèces à prendre en compte dans le calcul de l'indicateur est proposée ci-dessous (Tableau 53).

Méthode : En ciblant exclusivement les espèces de la liste, on pourra estimer **leur seul recouvrement** au sein de la placette. Le recouvrement pourra également être noté grâce à un relevé phytosociologique ou floristique à l'échelle de la placette.

Protocole : On utilisera la même placette que celle du recouvrement des espèces fidèles. La valeur de l'indicateur correspondra à la **somme des recouvrements des espèces nitrophiles**. Une aide au recouvrement est disponible ci-contre (Figure 60). Il est conseillé de noter le nom de chaque espèce nitrophile et le recouvrement associé sur la fiche de relevé.

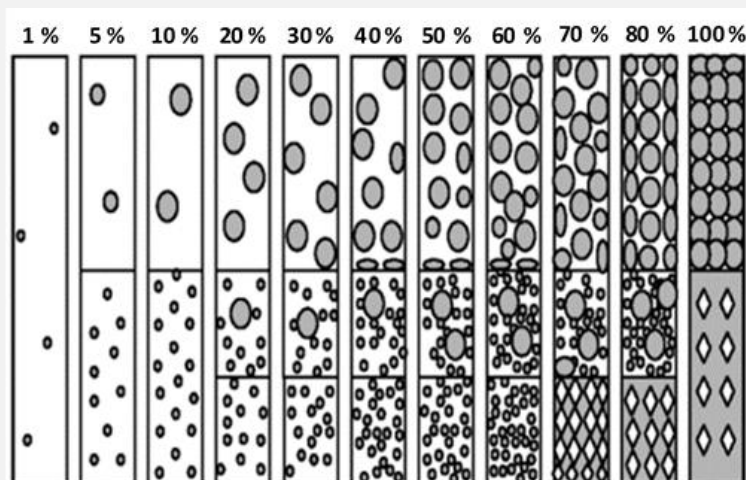
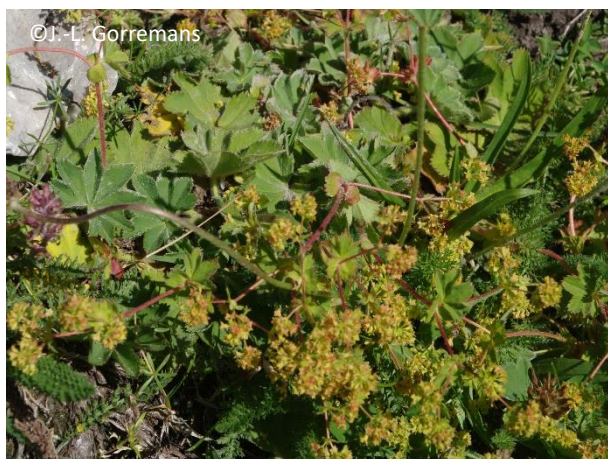


Figure 60. Aide à l'estimation des recouvrements (source : N. Fromont).

Tableau 53. Espèces nitrophiles rencontrées sur les formations du *Caricion incurvae*.



***Alchemilla colorata* Buser, 1892**



***Alchemilla flabellata* Buser, 1891**



***Alchemilla fissa* Günther & Schummel, 1819**



***Alchemilla glabra* Neyenf., 1821**



***Allium schoenoprasum* L., 1753**



***Cirsium spinosissimum* (L.) Scop., 1769**



***Crepis aurea* (L.) Tausch, 1828**



***Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv., 1812**



***Geum rivale* L., 1753**



***Leontodon hispidus* L., 1753**



***Poa alpina* L., 1753**



***Poa supina* Schrad., 1806**



***Scorzoneroïdes autumnalis* (L.) Moench, 1794**



***Scorzoneroïdes pyrenaica* (Gouan) Holub, 1977**



***Taraxacum flos-lacus* Štěpánek & Kirschner, 2001**



***Trifolium repens* L., 1753**



***Trollius europaeus* L., 1753**



***Tussilago farfara* L., 1753**

Remarques : il est fortement recommandé d'utiliser une flore adaptée au contexte local lorsque disponible, en cas de doute.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Note
Composition floristique	Nitrophilisation	Placette	< 10 %	0
			10-50 %	-10
			> 50 %	-20

Paramètre « Altérations »

Somme des atteintes quantifiables en surface

Les bas-marais sont sujets depuis de nombreuses années au **drainage**, à l'**érosion due aux activités anthropiques**, au **remblaiement**, etc. (Bensettiti *et al.*, 2002 ; Manneville *et al.*, 2006 ; Clément et Gaucherand, 2016). Ces atteintes peuvent être quantifiées en surface.

Méthode : On relèvera **toutes les atteintes visibles à l'échelle du polygone** en leur attribuant une estimation de **surface du polygone impactée** lorsque demandé.

Protocole : Chaque atteinte relevée se voit attribuer une **note** de 1 à 2 selon son origine (anthropique ou naturelle), la surface d'habitat impactée ou encore sa localisation par rapport au polygone. **La somme des notes attribuées à chaque atteinte donne la note globale de l'indicateur**. Le tableau ci-dessous donne une liste des atteintes quantifiables en surface potentiellement présentes sur les bas-marais calcaires d'altitude (Tableau 54).

Tableau 54. Liste des atteintes quantifiables en surface pouvant affecter les formations du *Caricion incurvae*.

Atteintes quantifiables (polygone)	Points
Artificialisation des berges	2
Passage d'engins lourds	2
Dépôts de matériaux/décharge	2
Extraction de matériaux/tourbe	2
Drains artificiels	2
Incendies/brûlage	1
Curage des berges	2
Broyage	2

Remarques : La liste proposée est non exhaustive et peut être complétée par l'opérateur. Attention toutefois à ne pas ajouter une atteinte pouvant déjà être prise en compte dans le cadre de l'évaluation d'un autre indicateur afin d'éviter toute redondance.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Note
Atteintes lourdes	Fonctionnement général, connectivité, capacité de résilience	Polygone	Somme des points = 0	0
			Sommes des points = 1	-5
			Sommes des points ≥ 2	-10

Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface

Ce sont des atteintes dont l'impact ne peut être quantifié en surface (Photo 19). Depuis plusieurs décennies, la conservation des bas-marais est affectée par les atteintes diffuses telles que **la surfréquentation**, **les rejets ponctuels**, **les pollutions**, etc. (Bensettiti *et al.*, 2002 ; Clément et Gaucherand, 2016). Dans la continuité des méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire, cet indicateur est pris en compte.



Photo 19. Randonneurs et pâturage bovin en Savoie.

Méthode : Il s'agit d'évaluer l'impact des atteintes difficilement quantifiables en surface à l'échelle du **site ou du bassin versant** sur l'état de conservation de l'habitat.

Protocole : Toutes les atteintes présentes sur le site ou le bassin versant qui peuvent avoir un impact sur l'état de conservation de l'habitat doivent être recensées. Les atteintes potentielles sont listées ci-dessous (Tableau 55). À **dire d'expert**, il s'agit d'évaluer l'impact global de toutes les atteintes recensées.

Tableau 55. Liste des atteintes difficilement quantifiables en surface pouvant affecter les formations du *Caricion incurvae*.

Atteintes difficilement quantifiables
Drainage, assèchement
Activités de pompage, extraction de matériaux
Rejets ponctuels, pollutions
Agriculture avec usage d'intrants
Sports de montagne (ski, etc.)
Surfréquentation
Barrage
Endiguement
Chenalisation
Lac de retenue d'eau
Aménagement chemin carrossable
Température *
Enneigement *

* ces atteintes peuvent être difficile à évaluer, mais ne sont pas à négliger. Une hausse des températures et la diminution de l'enneigement peuvent avoir des conséquences fortes sur cet habitat, comme par exemple, une diminution des perturbations essentielles à son maintien (intensité des crues par exemple).

Remarques : La liste proposée est non exhaustive et peut être complétée par l'opérateur.

Critère	Informations apportées	Échelle	Résultats attendus	Notes
Atteintes diffuses	Fonctionnement général, capacité de résilience, pérennité de l'habitat	Site/Bassin versant	Impact négligeable ou nul	0
			Impact moyen	-10
			Impact moyen	-20

Fiche terrain pour l'évaluation de l'état de conservation des formations du *Caricion incurvae*

Indicateurs à relever à l'échelle de la placette  ou du polygone 

Site Natura 2000	IDPolygone	Date	Auteur(s)	Localisation	Coordonnées GPS	Projection	N° photos

Paramètre	Critère	Indicateur	Résultats attendus	Notes	Résultats observés	Notes associées	Espèces contactées ou Atteintes rencontrées	Recouvrements associés
Structures et fonctions	Composition floristique	Recouvrement des espèces fidèles au <i>Caricion incurvae</i> (%)	> 10	0				
			< 10	-20				
		Recouvrement des espèces liées au piétinement (%)	< 10	0				
			10-66	-20				
			> 66	-40				
		Recouvrement des espèces nitrophiles (%)	< 10	0				
			10-50	-10				
			> 50	-20				
		Altérations	Atteintes lourdes	Somme des atteintes quantifiables en surface	Somme des points = 0	0		
Somme des points = 1	-5							
Somme des points ≥ 2	-10							
Note globale à l'échelle de la placette = 100 + somme des notes =							État de la placette =	

Indicateurs à relever à l'échelle du site



Paramètre	Critère	Indicateur	Résultats attendus	Notes	Résultats observés	Notes associées	Surface (année 1)	Surface (année 2)
Surface	Surface couverte	Évolution de la surface couverte par l’habitat	Progression, stabilité	0				
			Régression	-10				
							Atteintes recensées	Impact
Altérations	Atteintes diffuses	Atteintes difficilement quantifiables en surface	Impact négligeable ou nul	0				
			Impact moyen	-10				
			Impact fort	-20				
Note des indicateurs à l’échelle du site =								

Évaluation globale à l'échelle du site

Modalités	Notes
Plus de 70 % des placettes en état favorable	0
Entre 50 et 70 % des placettes en état favorable	-15
50 % des placettes en état favorable et 50 % des placettes en état dégradé	-30
Entre 50 et 70 % des placettes en état dégradé	-45
Plus de 70 % des placettes en état dégradé	-60
Note globale d'état de conservation des formations du <i>Caricion incurvae</i> à l'échelle du site Natura 2000 = 100 + Note liée au pourcentage de placettes en états favorables et/ou défavorables + Note des indicateurs relevés à l'échelle du site =	

Merci d'envoyer les résultats de l'évaluation ainsi que tous vos commentaires à l'adresse suivante :
margaux.mistarz@mnhn.fr

