



La cartographie ex situ testée sur le massif de Belledonne

La zone test couvre une surface de 20 000 ha dans le massif de Belledonne, département de l'Isère (fig. 1).

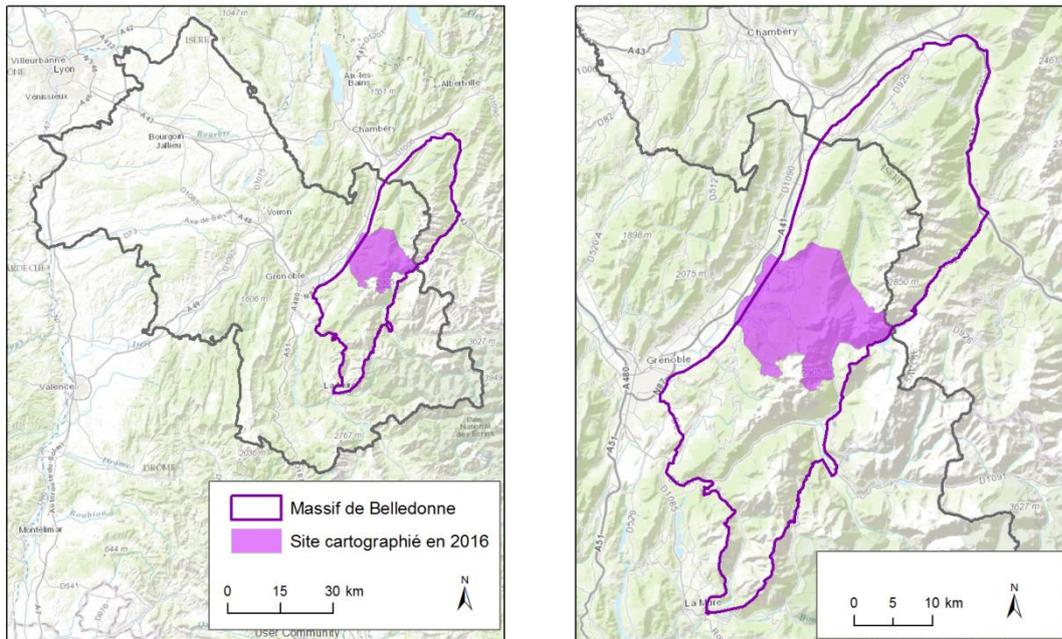


Figure 1 : Zone d'étude dans le département de l'Isère

Les 20 000 ha de la zone d'étude n'avaient pas fait l'objet de cartographie de végétation (seulement des relevés de végétations), mais les travaux s'appuient sur de précieux acquis :

- une très bonne connaissance de l'ensemble du massif (de nombreux relevés et des cartographies y ont été réalisés) ;
- une relative exhaustivité des catalogues de végétations, séries et géoséries du massif de Belledonne.

Les fonds cartographiques

Le fond physiographique produit par l'IGN sur le département de l'Isère constitue la principale couche de travail pour les pré-UVC surfaciques. Il a été repris directement pour une grande partie du territoire d'étude (20 000 ha). Quelques redécoupages et compléments ont été apportés à cette pré-cartographie physiographique. Un fond environnemental a également été produit sur le territoire. Il est structuré par deux variables fondamentales en montagne : l'insolation et l'altitude. Le seuillage de ces variables a permis de distinguer 12 grands compartiments écologiques dans lesquels pouvaient être resituées une ou plusieurs unités typologiques de niveau 3 (série et petite géosérie).

Le tableau de correspondance

L'objectif de cette étape est d'interpréter le couplage des informations physiographiques et écologiques des fonds pré-cartographiques pour produire un tableau de correspondance (cf fiche E1).



La cartographie ex situ testée sur le massif de Belledonne

L'interprétation phytosociologique de ces deux sources d'information peut être très différente suivant le contexte géologique et phytogéographique. Ainsi, le territoire d'étude a d'abord été redécoupé en quatre secteurs homogènes, représentant en quelque sorte des sous-districts naturels (fig. 2).

- 1- La plaine de l'Isère
- 2- La bordure occidentale (roche mère marno-calcaire et dépôts quaternaires)
- 3- Belledonne ouest (roche mère cristalline soumis au climat des Alpes externes)
- 4- Belledonne est (roche mère cristalline soumis au climat des Alpes intermédiaires)

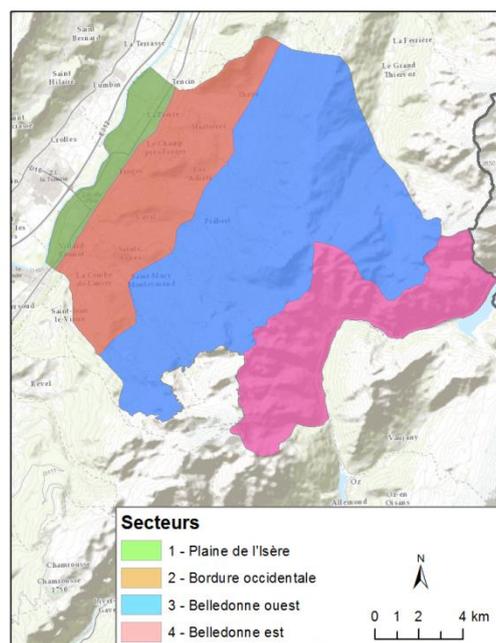
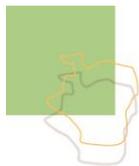


Figure 2 : Les secteurs géologique et phytogéographique de la zone d'étude

Cette sectorisation s'est avérée cruciale pour la fiabilité de la cartographie *ex situ*. Dans notre cas, la sectorisation est assez simple car le massif de Belledonne est très homogène sur le plan géologique ; mais très varié sur les altitudes, les expositions et la géomorphologie. Au sein des massifs des Alpes internes par exemple, la sectorisation géologique et phytogéographique aurait été beaucoup plus complexe et fine, d'autant plus déterminante pour la pré-qualification des UVC.

Pour chacun des secteurs, une synthèse des combinaisons entre compartiments écologiques et physionomie a été effectuée. Chaque combinaison a été étudiée et celles qui le permettaient ont été rattachées à une unité typologique de niveau 2, c'est-à-dire à une cellule paysagère décrite dans le catalogue des séries et géoséries de l'Isère. Un extrait de tableau de correspondance sur le secteur 3 et les milieux ouverts d'altitude est présenté ci-dessous (tab. 1).



La cartographie ex situ testée sur le massif de Belledonne

Tableau 1 : Tableau de correspondance entre les pré-UVC et les UTV pour la zone d'étude

Type_physionomique de l'UVC	code_compartment écologique	Intitulé_compartiment écologique	code_cellule_paysagère	Intitulé cellule paysagère	Catégorie
Bas marais	8	Subalpin Inso Moyenne	26	Cellule paysagère pelousaire de la géopermasérie associée au bas-marais à Carex echinata et Carex canescens	1
Forêt lâche	8	Subalpin Inso Moyenne	100	Cellule paysagère forestière de la série de la forêt à Pinus cembra et Rhododendron ferrugineum	3
Fruticée	7	Subalpin inso Faible	105	Cellule paysagère de recolonisation de la série à Picea abies et Alnus alnobetula	2
Ligneux bas	7	Subalpin Inso Faible	104	Cellule paysagère chaméphytique de la série à Picea abies et Alnus alnobetula	2
Ligneux bas	8	Subalpin Inso Moyenne	115	Cellule paysagère chaméphytique de la série à Picea abies et Homogyne alpina	1
Pelouse à productivité faible	8	Subalpin Inso Moyenne	97	Cellule paysagère pelousaire de la série à Picea abies et Homogyne alpina	1
Pelouse à productivité faible	9	Subalpin Inso forte	101	Cellule paysagère pelousaire de la série à Picea abies et Vaccinium vitis-idae	2
Pelouse à productivité forte	8	Subalpin Inso Moyenne	98	Cellule paysagère herbacé haut du Rumicetum pseudalpini	3
Pelouse à productivité moyenne	8	Subalpin Inso Moyenne	97	Cellule paysagère pelousaire de la série à Picea abies et Homogyne alpina	3
Pelouse à productivité moyenne	9	Subalpin Inso forte	101	Cellule paysagère pelousaire de la série à Picea abies et Vaccinium vitis-idae	1

L'indice de confiance dépend évidemment de la nature des corrélations que l'on peut établir entre les types de pré-UVC et les UTV. Au regard de ces corrélations, 4 catégories sont reconnues :

- catégorie 1 : relation unique ou presque entre une pré-UVC et une UTV
- catégorie 2 : relation multiple, mais avec un lien dominant entre une pré-UVC et une UTV
- catégorie 3 : relation multiple sans lien dominant
- catégorie 4 : relation inexploitable, les liens sont trop nombreux

En fonction de la catégorie, l'indice de confiance de la qualification peut-être précisé :

- confiance « haute » pour la catégorie 1 ;
- confiance « moyen » pour la catégorie 2 mais nécessitant une vérification *in situ* ;
- confiance « moyen » pour la catégorie 3 nécessitant une vérification *in situ* ;
- confiance « faible » pour la catégorie 4 nécessitant une vérification *in situ*.



La cartographie ex situ testée sur le massif de Belledonne

Ce sont surtout les 3 premières catégories qui ont été exploitées sur le territoire d'étude, les pré-UVC de la catégorie 4 n'ont en fait pas été qualifiées.

Cartographie ex situ

La cartographie *ex situ* a été réalisée à partir du tableau de correspondance et les différentes cartographies et campagnes de relevés réalisés antérieurement sur le massif de Belledonne. La cartographie *ex situ* a permis de qualifier environ 80% des pré-UVC de la zone d'étude.

Cette qualification doit être suivie par une phase de vérification de terrain qui a pour objectifs :

- la validation/correction d'un maximum d'UVC qualifiées ;
- qualification *in situ* d'un maximum d'UVC non qualifiées.

Vérification de terrain

Le travail de vérification de terrain consiste donc à vérifier mais aussi à corriger ou préciser les UVC qualifiées. La nature des modifications et des vérifications sur le terrain porte essentiellement sur :

- la cohérence entre l'unité typologique de niveau 2 qualifiée et celle observée sur le terrain ;
- la composition syntaxonomique moyenne ramenée automatiquement par le rattachement à une UTV de niveau 2, qui peut être modifiée si besoin (ajout/suppression d'un syntaxon et précision des coefficients d'abondance dominance) ;
- la pertinence du contour de l'UVC.

Les UVC vérifiées *in situ* passe en indice de fiabilité « haute », le mode d'observation doit cependant être précisé : depuis l'intérieur de l'UVC, depuis sa périphérie, à la jumelle.

En complément, suite aux corrections et validations apportées par la vérification de terrain, les rattachements des UVC à des unités typologiques de niveau 3 (en partie automatique via les UTV de niveau 2) sont vérifiés et complétés en *ex situ* en mobilisant toutes les données disponibles nécessaires.

La saison de terrain a permis de vérifier environ 60% de la surface (la saisie des cartes est encore en cours et ne permet pas de donner un chiffre plus précis). 40 % des UVC qualifiées *ex situ* n'ont pu être visitées lors de la phase de vérification de terrain et elles représentent donc la part *ex situ* de la cartographie. Cependant, des données complémentaires peuvent être mobilisées pour corriger ou préciser ces informations typologiques et ainsi augmenter le degré de confiance de l'extrapolation.

Par exemple, les UVC en « forêts lâches » (poste typologique du fond physiographique) combinée au compartiment 8 du fond environnemental (« compartiment Subalpin en insolation moyenne ») peuvent être qualifiée de l'UTV de niveau 2 n° 100 (proposition dans le tableau ci-dessous).



La cartographie ex situ testée sur le massif de Belledonne

Type_physionomique de l'UVC	code_compartment écologique	Intitulé_compartiment écologique	code_cellule_paysagère	Intitulé cellule paysagère	Catégorie
Forêt lâche	8	Subalpin Inso Moyenne	100	Cellule paysagère forestière de la série de la forêt à <i>Pinus cembra</i> et <i>Rhododendron ferrugineum</i>	3

L'indice de confiance est moyen puisqu'il peut y avoir confusion avec la cellule paysagère de pré-bois de la série de *Homogyno alpinae – Picetum abietis*. L'UVC présente une relation multiple sans lien dominant avec 2 UTV différentes.

La mobilisation des relevés de végétations existants montre que l'UVC est concernée par un relevé. Celui-ci permet alors de confirmer la présence de la cellule paysagère 100 et de passer la confiance à : « confiance moyenne mais nécessitant une vérification *ex situ* ».

Ainsi, plusieurs sources de données ont permis d'augmenter l'indice de confiance de certaines UVC qualifiées qui n'ont pu être visitées sur le terrain, ce qui contribue à augmenter quelque peu la fiabilité de la cartographie *ex situ*.

Parmi ces sources de données, il a été possible de remobiliser des relevés de végétations effectués les années antérieures à 2016 ainsi qu'une partie des résultats des travaux de modélisation de la distribution des habitats sur le massif de Belledonne, menée par l'IRSTEA en collaboration avec le CBNA.

En Bref,

La cartographie *ex situ* a été déployée sur l'ensemble de la surface du site. Cette étape a pu être envisagée en amont de la phase de terrain car le massif de Belledonne est relativement bien connu, homogène sur le plan géologique, et a déjà fait l'objet de travaux en 2012 et 2013.

La phase de vérification de terrain a permis de valider, corriger ou préciser la qualification pour environ 60% de la zone d'étude. Cette surface devient alors une cartographie *in situ* et augmente de fait les indices de confiance des UVC concernées au maximum (la confiance finale étant nuancée grâce à la précision de la « nature de l'observation de terrain »).

La remobilisation de relevés de végétations antérieurs à 2016 ou de données issues des travaux de modélisation sur le massif de Belledonne a permis d'augmenter le niveau de confiance de la cartographie *ex situ*, qui donc ne représente plus qu'environ 40% de la surface totale de la zone d'étude.

Rédaction : Thomas Sanz (CBN alpin)