



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
ALPIN**

TRAME DES ZONES PASTORALES DANS LES PNR DES PRÉALPES

Typologie des végétations et stratégie
d'observation • novembre 2022

P. Debay – N. Fort – S. Vallée – J. Van Es

SOMMAIRE

CONTEXTE	3
DÉFINITION DES ZONES INTERMÉDIAIRES	4
1. CARACTERISATION ECOLOGIQUE	5
1.1 Méthodologie	5
1.1.1 Etat des lieux des connaissances floristiques	5
1.1.2 Typologie des végétations	5
1.2 Résultats	5
1.2.1 Évaluation de l'état des connaissances floristiques sur les zones intermédiaires des 5 PNR préalpins	5
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR des Baronnies provençales	7
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Massif des Bauges	10
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR de Chartreuse	13
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Vercors	16
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Verdon	19
1.2.2 Typologie des végétations	22
Conclusion partielle	25
2. Elaboration d'une stratégie d'observation	26
2.1 Milieux sélectionnés	26
2.2 Protocoles testés	27
2.2.1 Elaboration de listes d'espèces caractéristiques et indicatrices	27
2.2.2 Observations relevées	29
2.2.3 Récapitulatif des tests terrain	32
2.3 Protocoles retenus et échantillonnage	35
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	42
DOCUMENTATION ADDITIONNELLE	43
MÉTADONNÉES SHAPEFILE	43
REMERCIEMENTS	44
CRÉDITS PHOTOS	44
BIBLIOGRAPHIE	45

CONTEXTE

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme européen inter-Alpes (POIA) visant à caractériser et définir les enjeux de trame fonctionnelle déclinés aux zones pastorales et aux forêts matures afin de mieux accompagner la résilience des milieux et des usages face aux changements climatiques. Concernant le volet trame pastorale, les 5 parcs naturels régionaux préalpins (PNR du massif des Bauges, de Chartreuse, du Vercors, des Baronnies provençales et du Verdon) ont décidé d'engager une réflexion plus fine autour des zones intermédiaires et parcours pastoraux afin de mieux les connaître et mettre en place une gestion adaptée permettant le maintien de leurs intérêts agropastoraux, écologiques et fonctionnels.

Ce travail vient en continuité du projet CEPАЗ (Continuités écologiques et trame des parcours préalpins et des Zones intermédiaires des Préalpes Françaises), débuté en 2019 et portant sur les modalités de revalorisation agroenvironnementale des zones intermédiaires et des parcours préalpins à l'échelle des Préalpes françaises.

Le projet comporte des expertises pastorale, économique et **floristique** répondant aux objectifs suivants :

- Construire un mode opératoire commun pour caractériser la trame des zones intermédiaires et parcours pastoraux à l'échelle des Préalpes ;
- Comprendre la place de ces espaces dans les systèmes d'exploitation ;
- **Caractériser les végétations et identifier des espèces indicatrices de ces milieux ;**
- **Elaborer des outils de diagnostic et de suivi pour préserver, améliorer voire restaurer la fonctionnalité écologique de ces espaces ;**
- Construire un programme d'actions de préservation et/ou de restauration de cette trame pastorale à l'échelle des Préalpes.

Ce document présente les résultats obtenus dans le cadre de l'expertise floristique. La première partie dresse un bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires des 5 Parcs étudiés et dresse une typologie des végétations rencontrées. La seconde partie propose une stratégie d'observation pour le suivi de ces espaces sur le long terme.

DÉFINITION DES ZONES INTERMÉDIAIRES

Selon l'Enquête Pastorale menée de 2012 à 2014 (Dobremez *et al.* 2016) et portant sur l'ensemble des espaces valorisés par un pâturage extensif, **les zones intermédiaires et les parcours pastoraux sont définis comme des « surfaces hors alpages, souvent mobilisées en inter-saison », présentant « une ressource spontanée herbacée, arbustive et/ou arborée, valorisée exclusivement par des troupeaux au pâturage » (ovins, bovins, caprins ou équins).** Ainsi, ces surfaces sont avant tout définies par leurs usages plus que par la végétation en place. Il n'existe pas de définition unique pour ces zones à l'échelle du massif alpin.

Dans le cadre de notre étude, les zones intermédiaires ne se sont pas limitées aux zones exclusivement pâturées. Sur les PNR des Baronnies et du Verdon, les unités pastorales à fonction d'estives ont notamment été intégrées en raison de leur rôle clé pour les exploitations dans un contexte de réchauffement climatique. De même, les prairies de fauche avec pâturage à l'automne ont été incluses dans les analyses.

Les habitats concernés par la notion de zones intermédiaires sont variés, il peut s'agir de milieux ouverts (pelouses sèches, prairies et pelouses mésophiles, prairies humides), semi-ouverts (landes et landines, mosaïques) voire boisés (forêts claires, bois pâturés). **L'élaboration d'une typologie des végétations rencontrées sur ces espaces est l'un des objectifs de cette étude.**

Les intérêts fonctionnels, écologiques et agropastoraux de ces milieux sont multiples, on peut notamment citer :

- Une ressource fourragère additionnelle en cas de sécheresse ;
- Une diversité de milieux imbriqués spatialement abritant une riche biodiversité ;
- Une fonction de corridors écologiques à l'échelle des territoires.

Cependant, ces surfaces présentent également des contraintes, notamment en termes d'accessibilité et de ressource disponible, limitant leur utilisation.

Selon le territoire considéré et les usages associés, elles représentent une part plus ou moins importante dans l'alimentation des troupeaux. Ainsi, dans les Alpes du sud, la ressource fourragère provient majoritairement des parcours pastoraux.

Dans un contexte de déprise agricole et de réchauffement climatique, ces espaces auront un rôle crucial pour les exploitations dans les années à venir.

Afin d'établir une gestion adaptée permettant le maintien de leurs intérêts fonctionnels, écologiques et agropastoraux, **il est nécessaire de mettre en place des outils de suivi de ces milieux sur le long terme.** La réalisation d'un **état des lieux des connaissances floristiques disponibles** est une première étape.

1. CARACTERISATION ECOLOGIQUE

1.1 MÉTHODOLOGIE

1.1.1 Etat des lieux des connaissances floristiques

Ce premier état des lieux des connaissances floristiques sur les zones intermédiaires des 5 Parcs étudiés recense l'ensemble des données flore postérieures à 2 000 disponible dans la base SIMETHIS (base de données commune aux CBNA et CBNMed, regroupant les données flore issues du travail des CBN et des structures partenaires). L'emprise des zones intermédiaires a été définie dans le cadre du volet pastoral du projet, mené par le SUACI.

Les relevés ne relevant pas des zones intermédiaires (bord de chemin, végétations nitrophiles, milieux rocheux...) ont été exclus de l'analyse. Pour cela, nous avons utilisé la méthode de la CAH (Classification Ascendante Hiérarchique). Cette méthode de classification automatique permet de regrouper par classes des relevés à la composition floristique proche.

1.1.2 Typologie des végétations

L'analyse des relevés est menée de façon indépendante pour chaque PNR. L'objectif est de constituer des groupes de relevés avec une composition floristique similaire afin de dégager différents types de végétation. Ce travail est réalisé sous le logiciel R, à l'aide d'une CAH (Classification Ascendante Hiérarchique) couplée à une AFC (Analyse Factorielle des Correspondances). Les espèces caractéristiques de chaque végétation sont définies grâce à la fonction *Indval* du logiciel R.

1.2 RÉSULTATS

1.2.1 Évaluation de l'état des connaissances floristiques sur les zones intermédiaires des 5 PNR préalpins

Cette partie dresse un état des lieux des connaissances floristiques disponibles dans la base de données SIMETHIS, sur les zones intermédiaires des 5 PNR préalpins.

Selon la méthode de relevés adoptée, ceux-ci se classent de la façon suivante :

- Bilan stationnel/suivis : relevés réalisés dans le cadre de suivis d'espèces
- Relevé exhaustif géographique : liste exhaustive des espèces présentes sur une surface donnée, non homogène
- Relevé exhaustif habitat : liste exhaustive d'espèces présentes sur un milieu homogène
- Relevé partiel/relevé partiel habitat : liste non-exhaustive des espèces présentes sur un milieu, homogène ou non
- Relevé phytosociologique : relevé réalisé sur un milieu homogène, sur une surface donnée, avec attribution d'un code de recouvrement (Braun-Blanquet) pour chaque espèce

Les relevés phytosociologiques sont particulièrement utiles pour la description des végétations tandis que les relevés partiels n'apportent que peu d'informations.

Les secteurs identifiés comme étant à prospecter ou à revisiter sont ceux sur lesquels :

- il n'existe pas de relevés ;

- et/ou les relevés existants sont antérieurs à 2000 ;
- et/ou les relevés existants récents sont trop partiels (nombre d'espèces inférieur à 3).

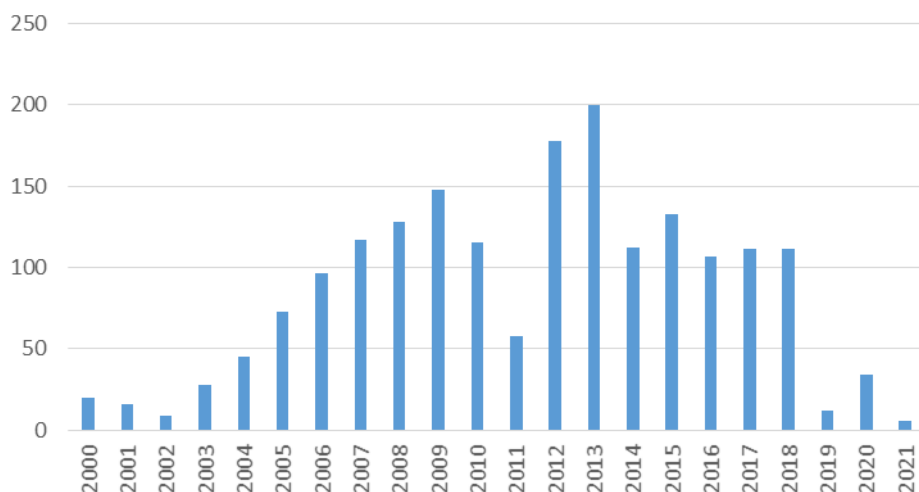
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR des Baronnies provençales

En quelques chiffres :

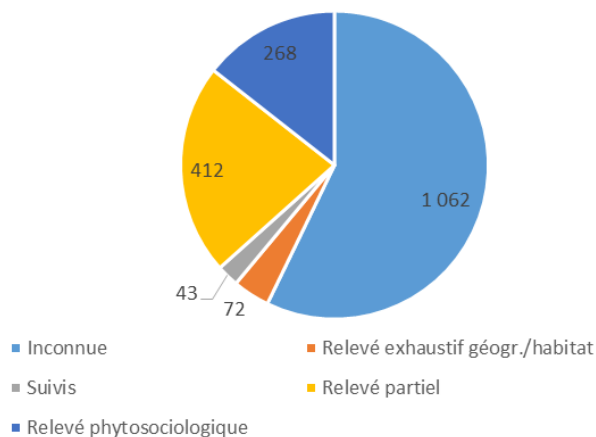
- un total de 1 857 relevés et 16 477 observations
- 1 200 taxons observés
- 1 161 relevés comportent moins de 3 espèces soit 62% (8 espèces en moyenne)
- 268 relevés de type phytosociologique soit 14% des relevés disponibles

Peu de relevés phytosociologiques sont disponibles et plus de la moitié des relevés restants comporte moins de 3 espèces. Leur répartition apparaît très hétérogène avec la présence de nombreuses « zones blanches », beaucoup de zones seraient à prospecter ou à revisiter.

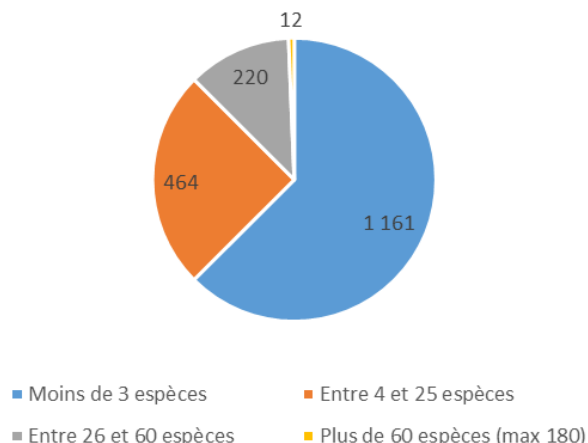
Nombre de relevés réalisés (tout type de relevés confondus)

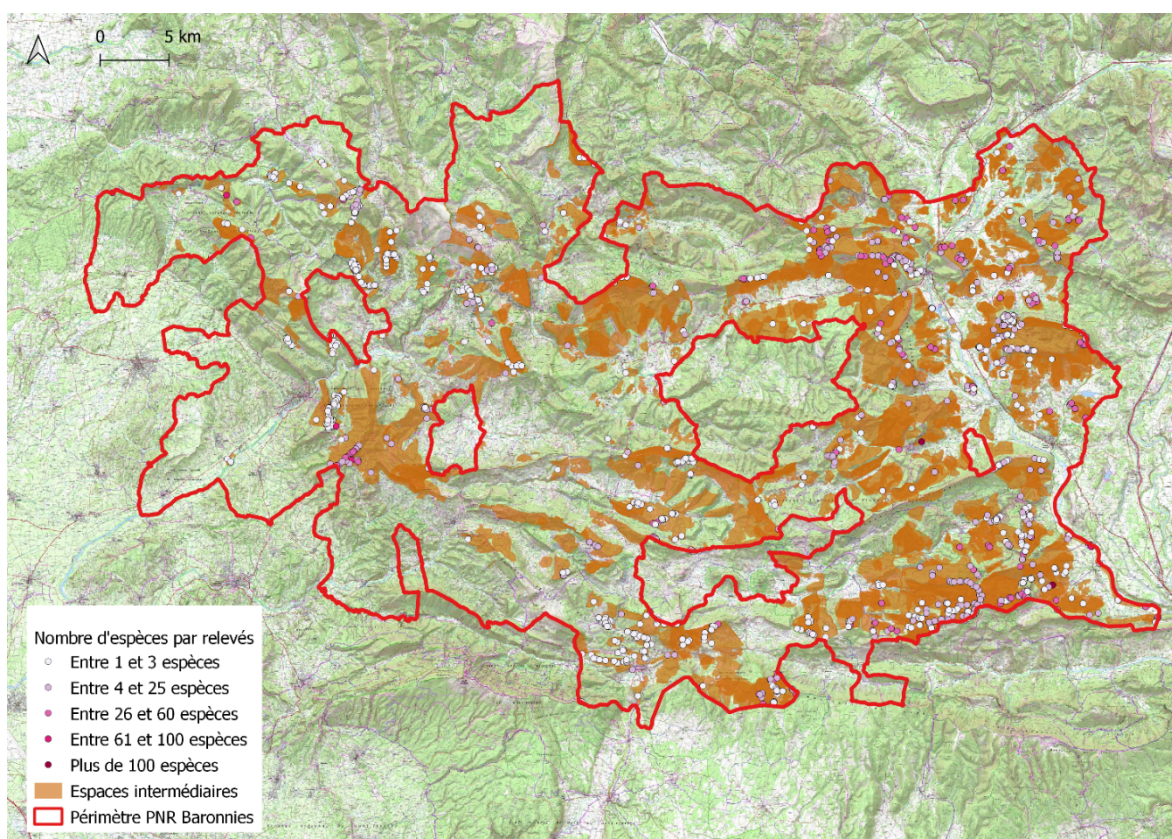
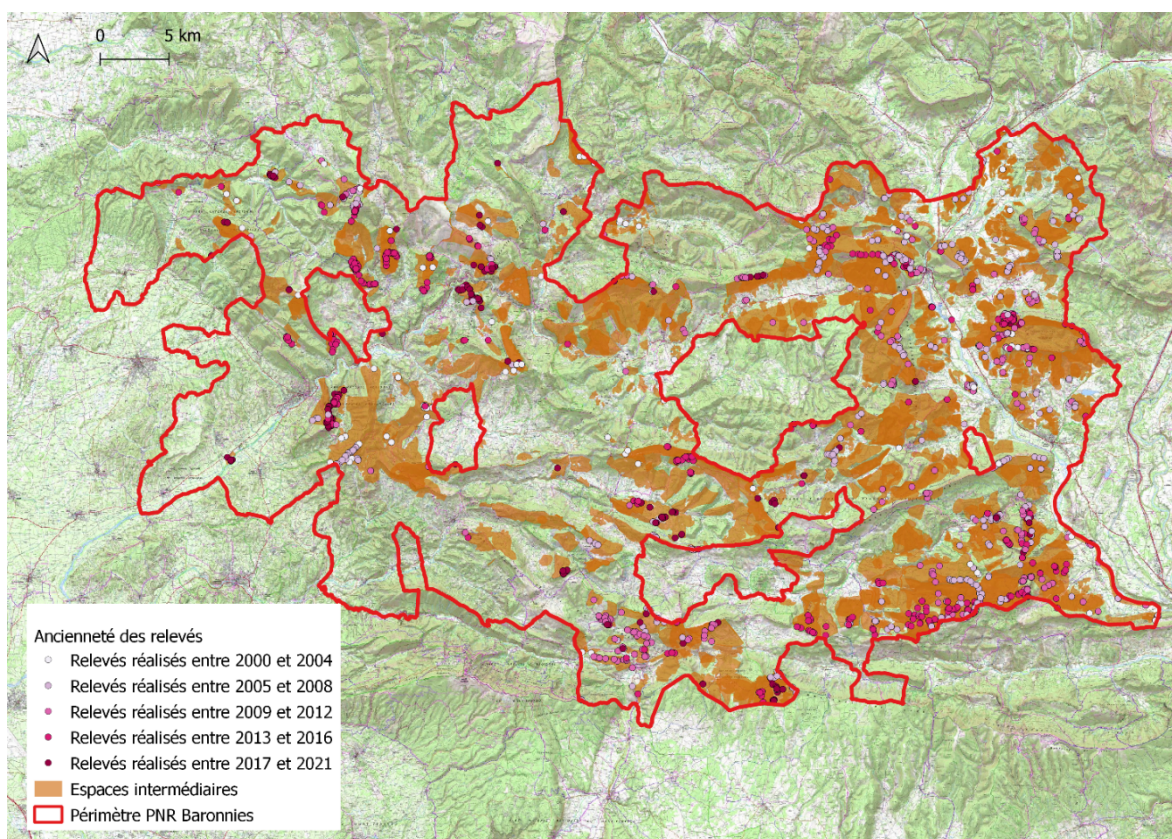


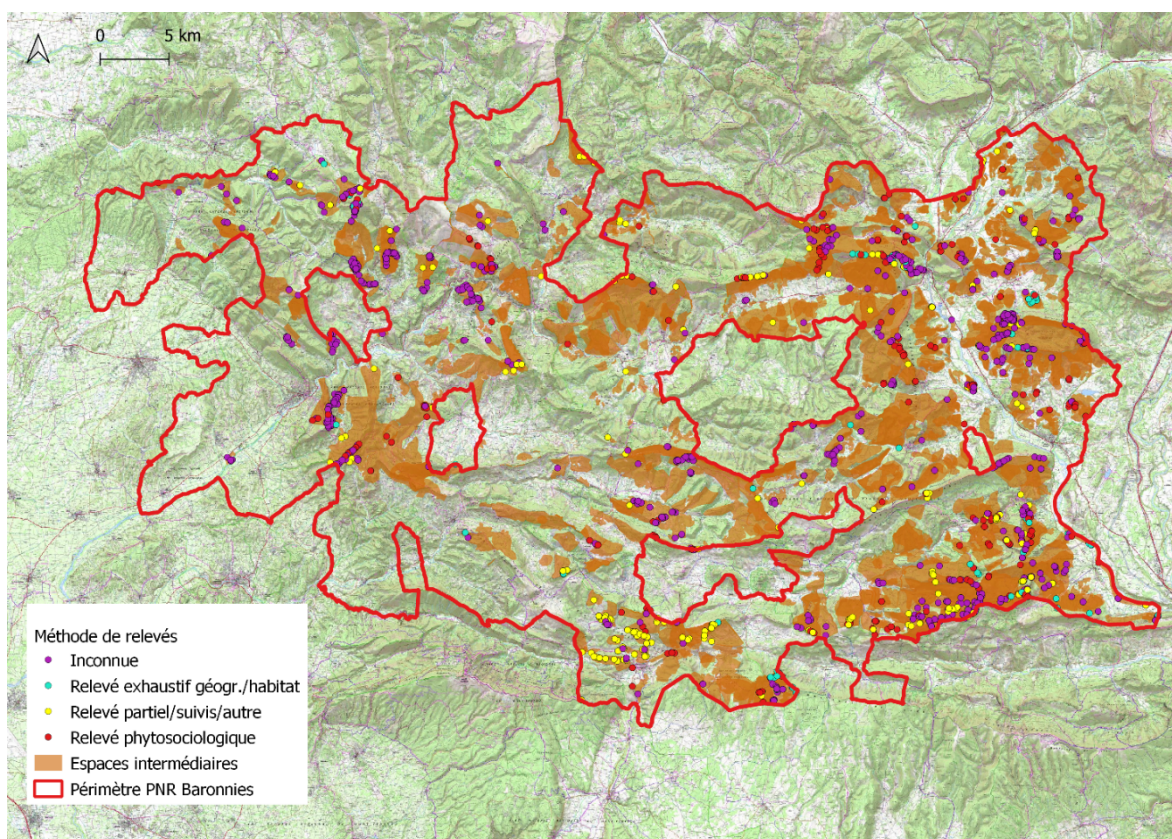
Méthode de relevé



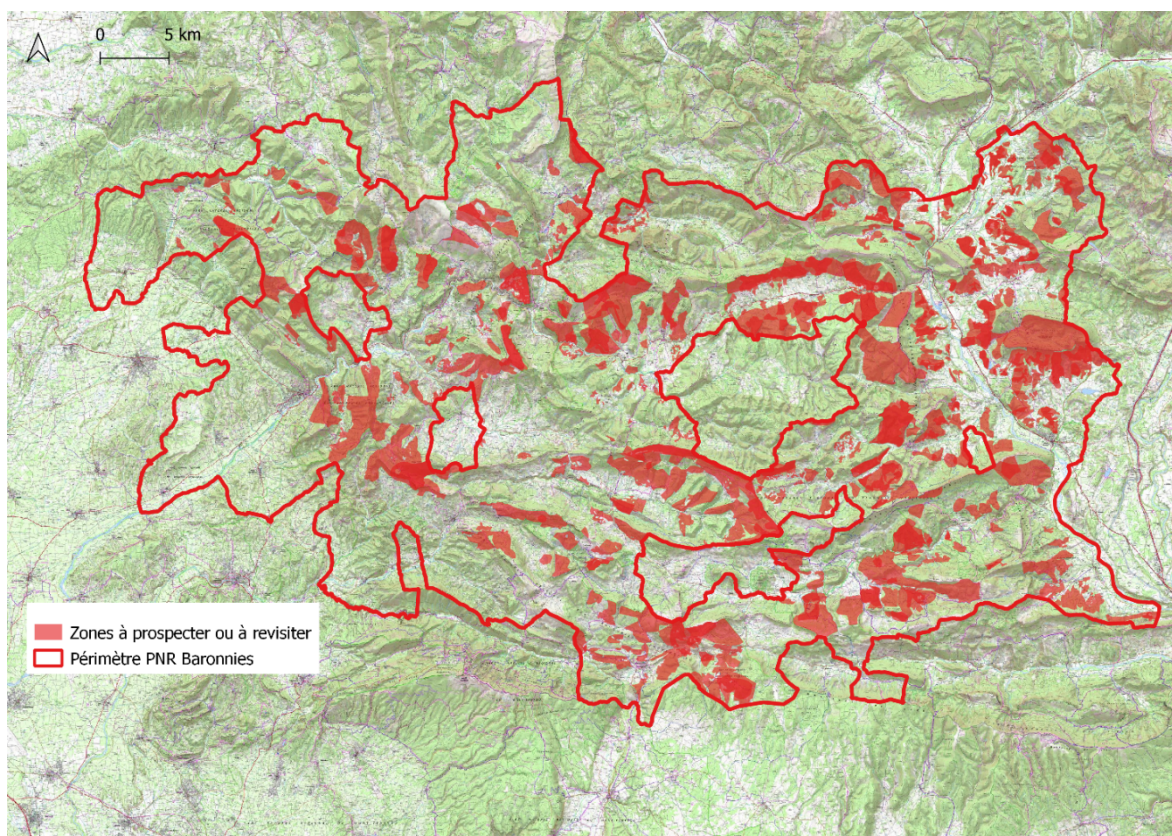
Nombre d'espèces par relevé







Ancienneté, nombre d'espèces, méthode des relevés floristiques relatifs aux zones intermédiaires du PNR des Baronnies



Zones intermédiaires à prospecter ou à révisiter

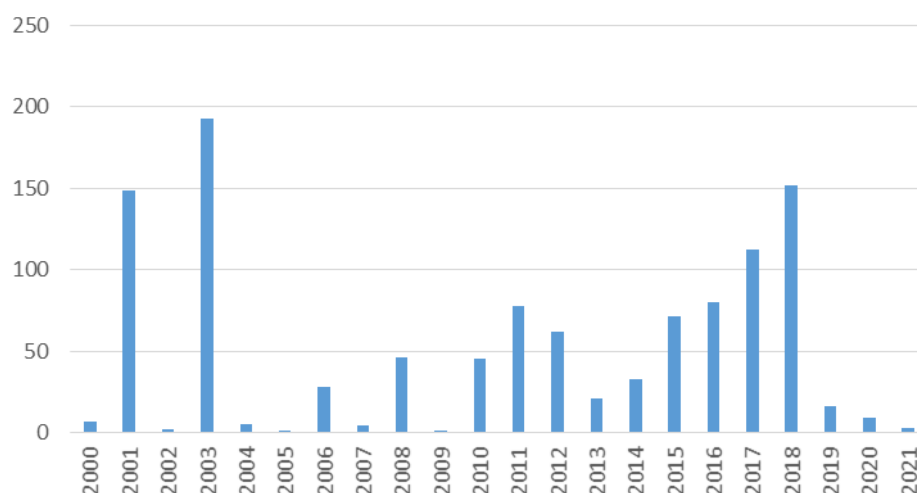
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Massif des Bauges

En quelques chiffres :

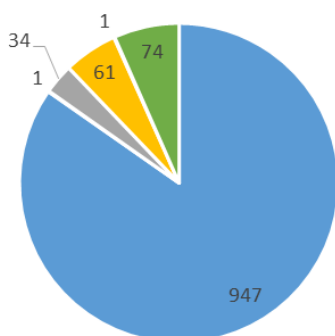
- un total de 1 118 relevés et 9 228 observations
- 702 taxons observés
- 810 relevés comportent moins de 3 espèces soit 72% (8 espèces en moyenne)
- 74 relevés de type phytosociologique soit 6%

Très peu de relevés phytosociologiques sont disponibles et les 3/4 des relevés restants comportent moins de 3 espèces. Des inventaires complémentaires seraient à mener sur de nombreuses zones avant de pouvoir approfondir les analyses, notamment dans la partie nord.

Nombre de relevés réalisés (tout type de relevés confondus)

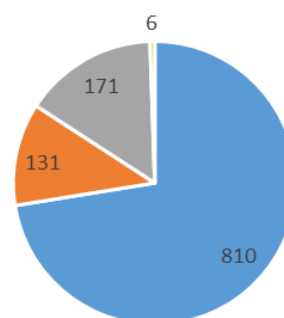


Méthode de relevé

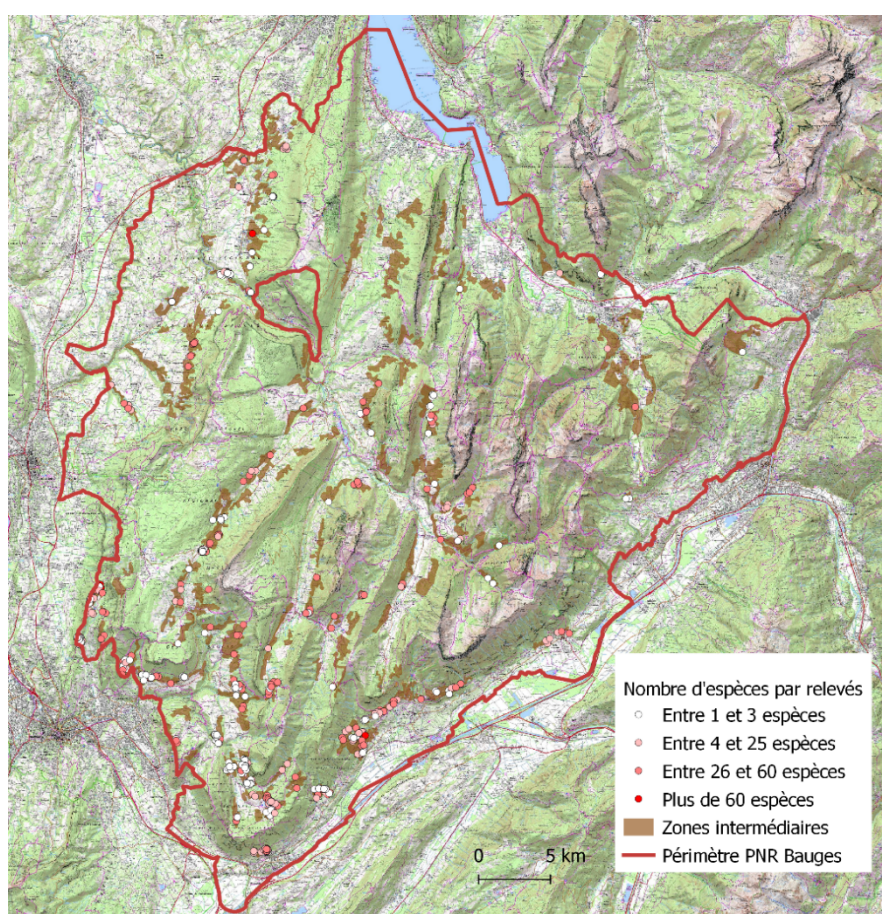
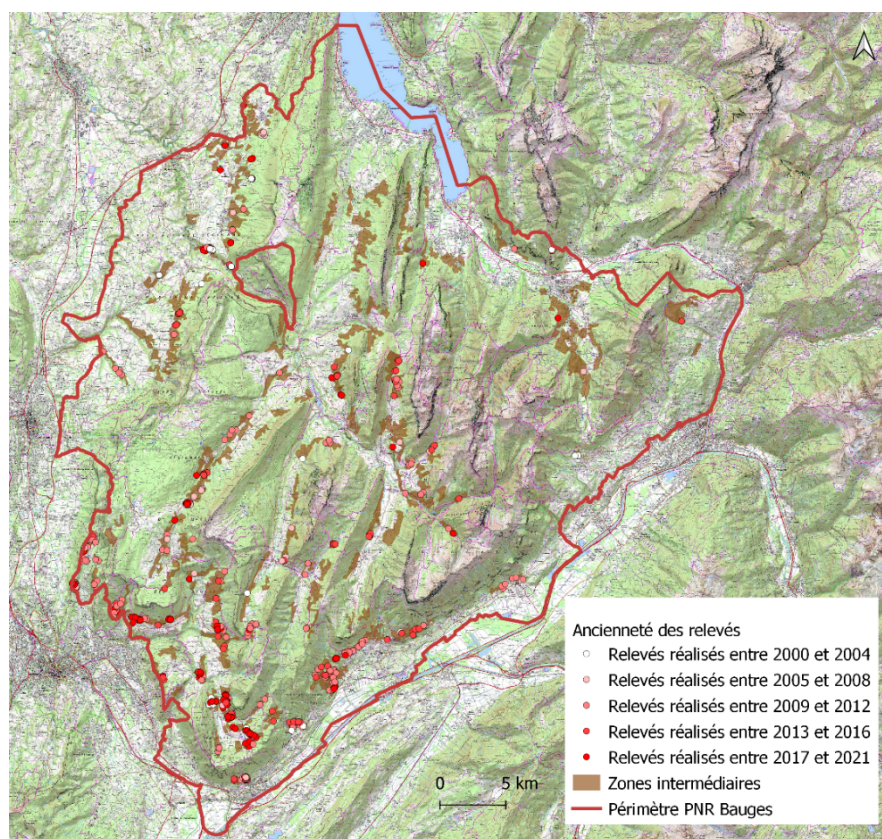


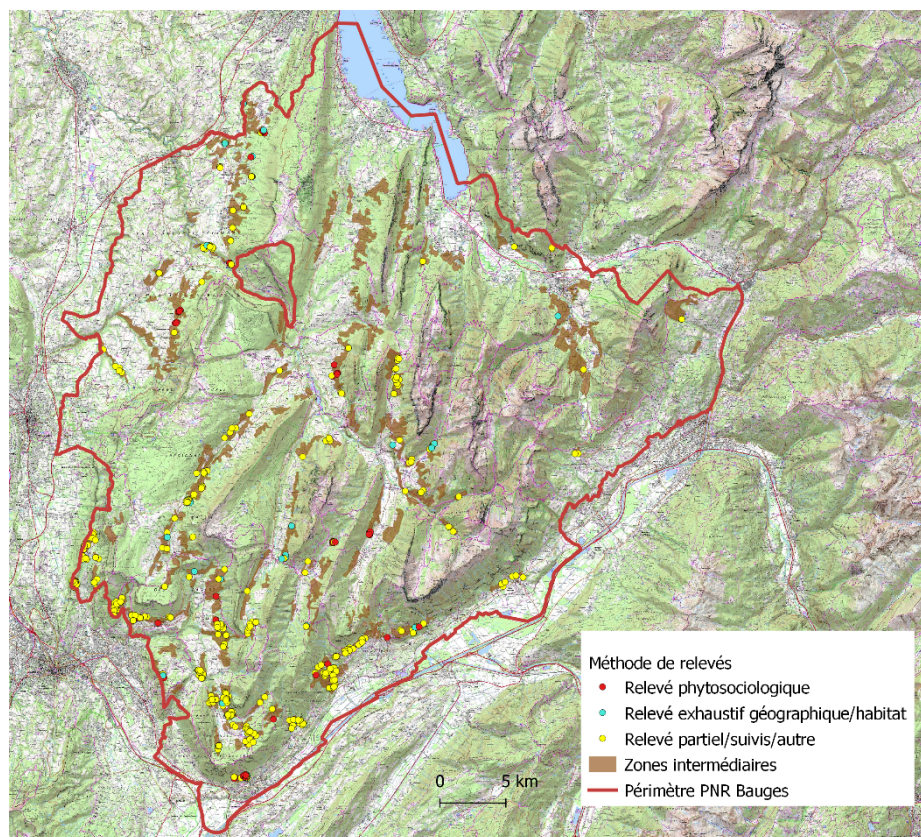
- Inconnue
- Relevé exhaustif géogr.
- Relevé exhaustif habitat
- Relevé partiel
- Relevé partiel habitat
- Relevé phytosociologique

Nombre d'espèces par relevé

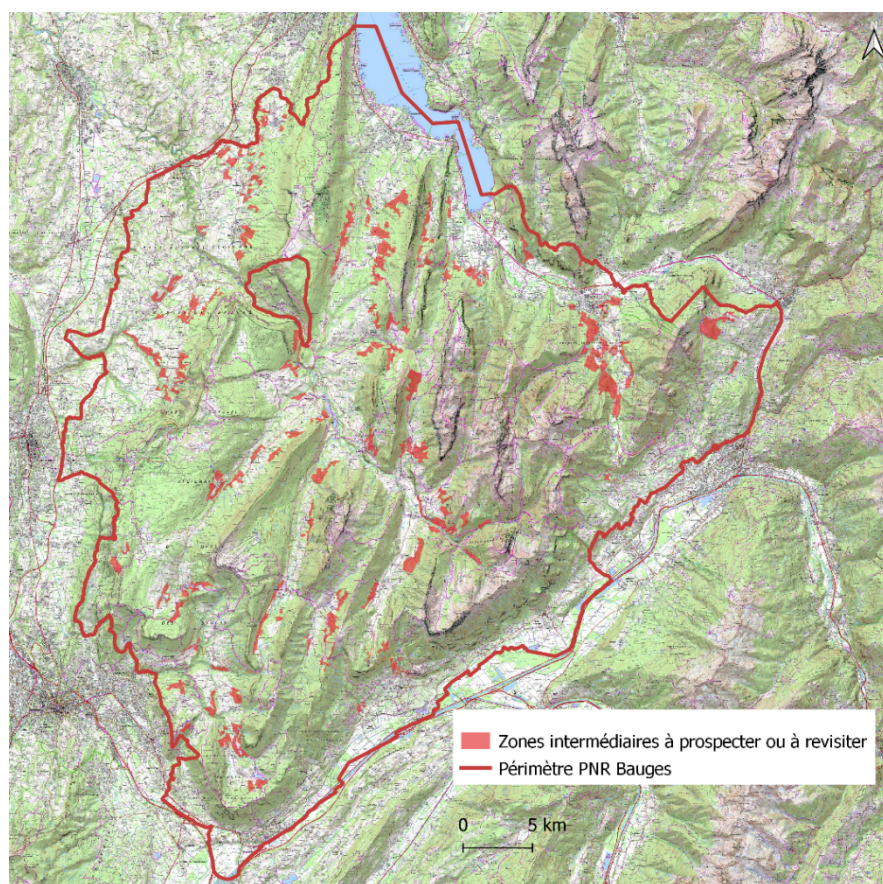


- Moins de 3 espèces
- Entre 4 et 25 espèces
- Entre 26 et 60 espèces
- Plus de 60 espèces (max 87)





Ancienneté, nombre d'espèces, méthode des relevés floristiques relatifs aux zones intermédiaires du PNR des Bauges



Zones intermédiaires à prospecter ou à revisiter

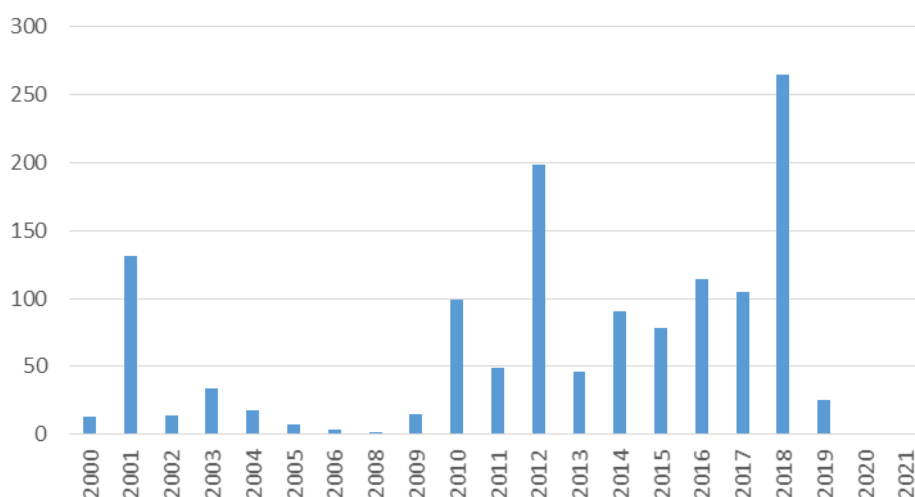
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR de Chartreuse

En quelques chiffres :

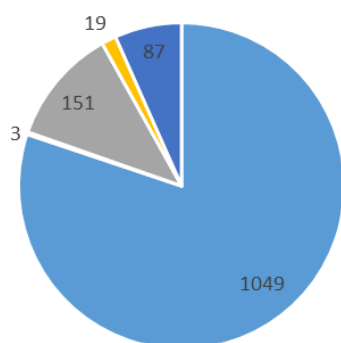
- un total de 1 309 relevés et 15 917 observations
- 718 taxons observés
- 736 relevés avec moins de 3 espèces soit 56 % (12 espèces en moyenne)
- 87 relevés de type phytosociologique soit 6 %

Très peu de relevés phytosociologiques sont disponibles et plus de la moitié des relevés restants comportent moins de 3 espèces. Les zones les plus basses en altitude sont les moins densément couvertes en relevés avec la présence de zones blanches sur les marges du Parc.

Nombre de relevés réalisés

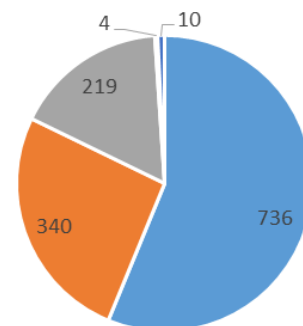


Méthode de relevé

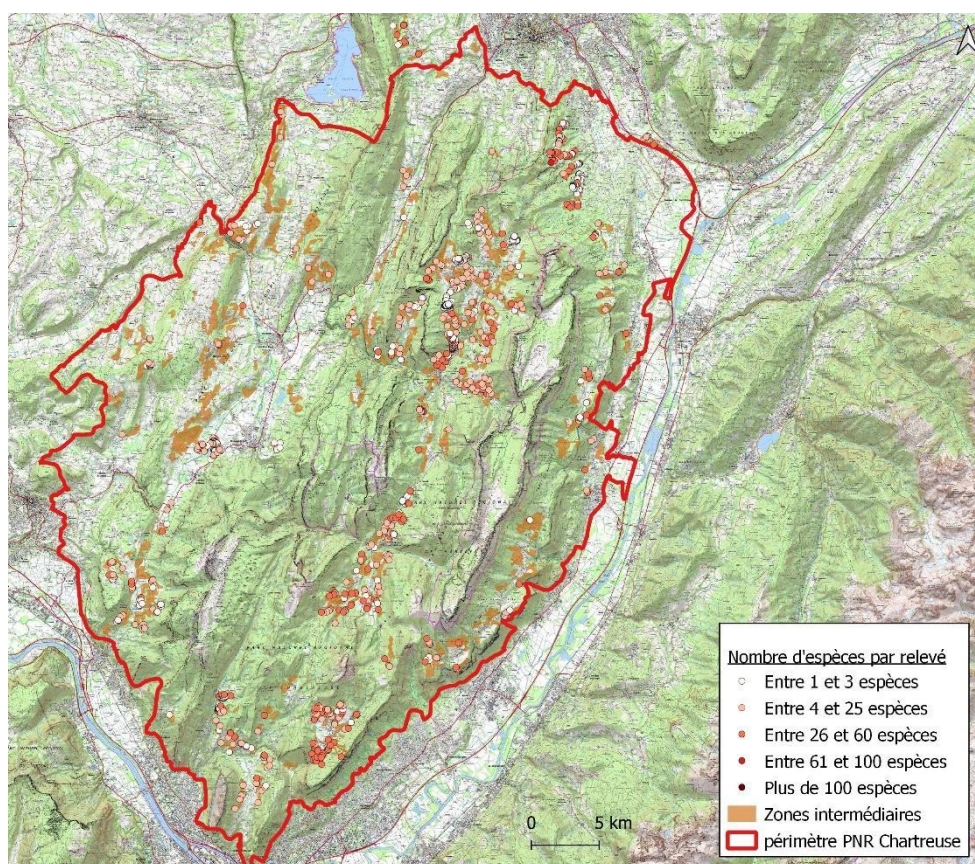
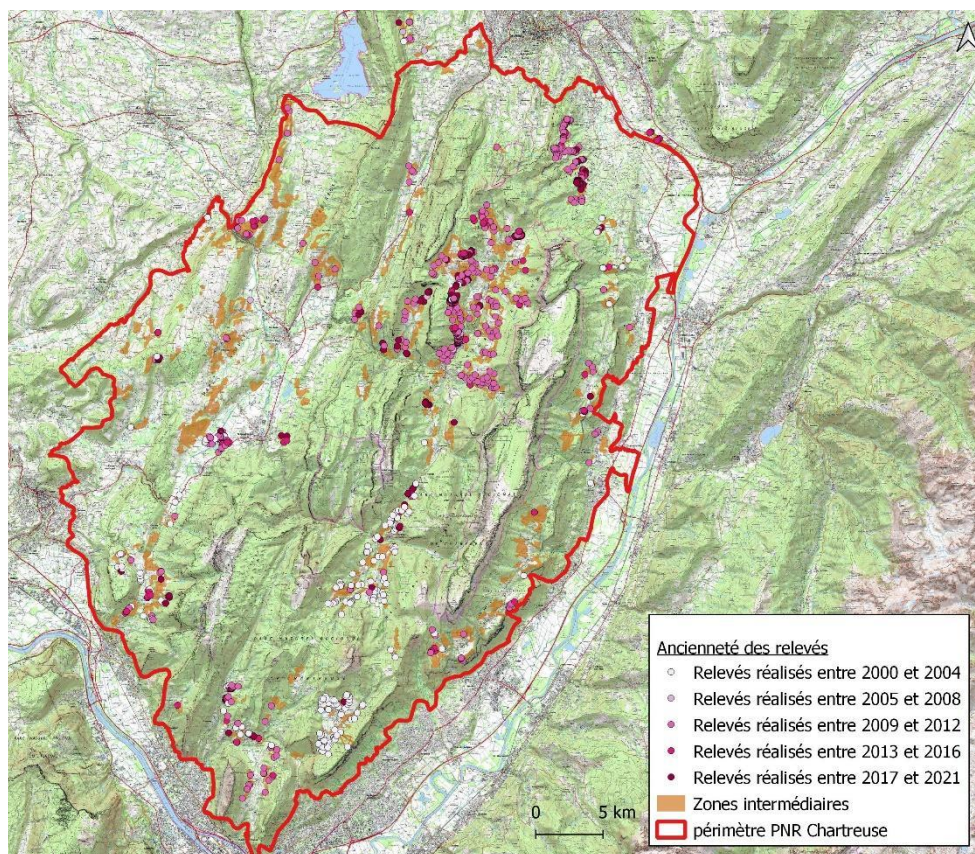


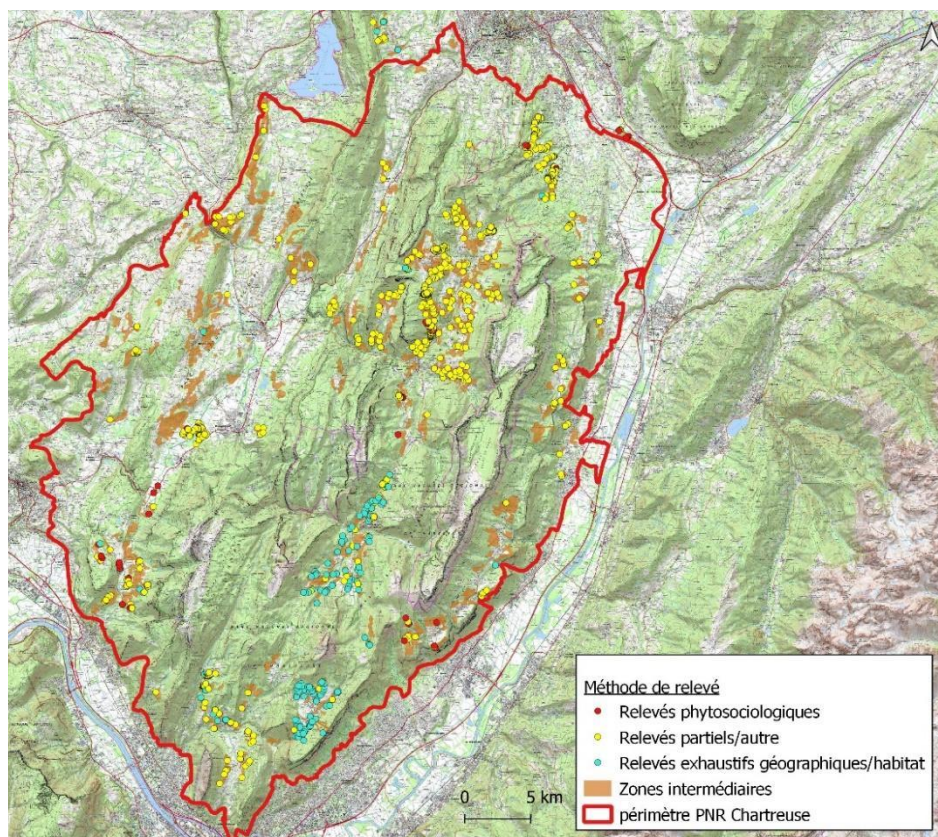
■ Inconnue
■ Relevé exhaustif géogr.
■ Relevé exhaustif habitat
■ Relevé partiel
■ Relevé phytosociologique

Nombre d'espèces par relevé

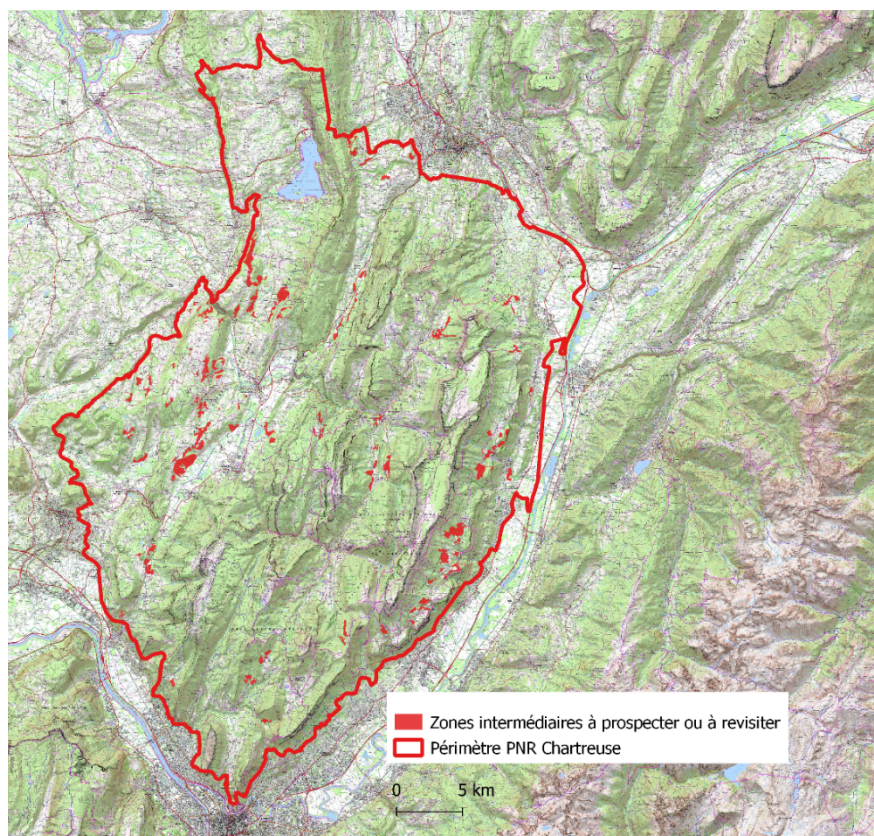


■ Moins de 3 espèces
■ Entre 4 et 25 espèces
■ Entre 26 et 60 espèces
■ Entre 61 et 100 espèces
■ Plus de 100 espèces (max 177)





Ancienneté, nombre d'espèces, méthode des relevés floristiques relatifs aux zones intermédiaires du PNR de Chartreuse



Zones intermédiaires à prospector ou à revisiter

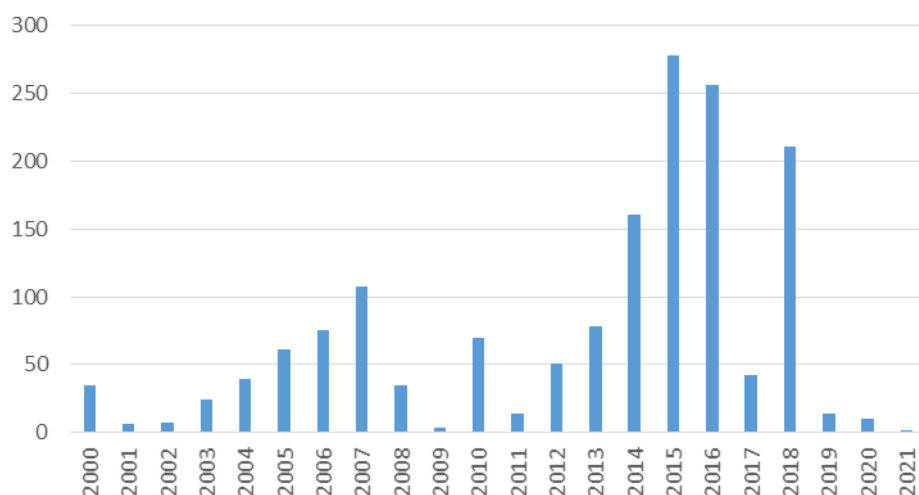
Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Vercors

En quelques chiffres :

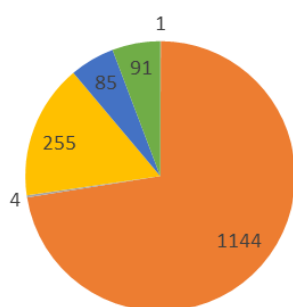
- un total de 1 580 relevés et 14 927 observations
- 941 taxons observés
- 517 relevés comportant plus de 3 espèces soit 67 % (9 espèces en moyenne)
- 91 relevés de type phytosociologique soit 5 %

Très peu de relevés phytosociologiques sont disponibles et plus de la moitié des relevés restants comportent moins de 3 espèces. Le côté est du Parc est la zone la moins densément couverte en relevés avec la présence de zones blanches sur les marges du Parc.

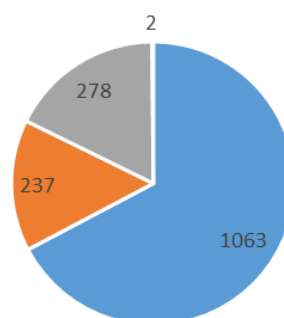
Nombre de relevés réalisés



Méthode de relevé

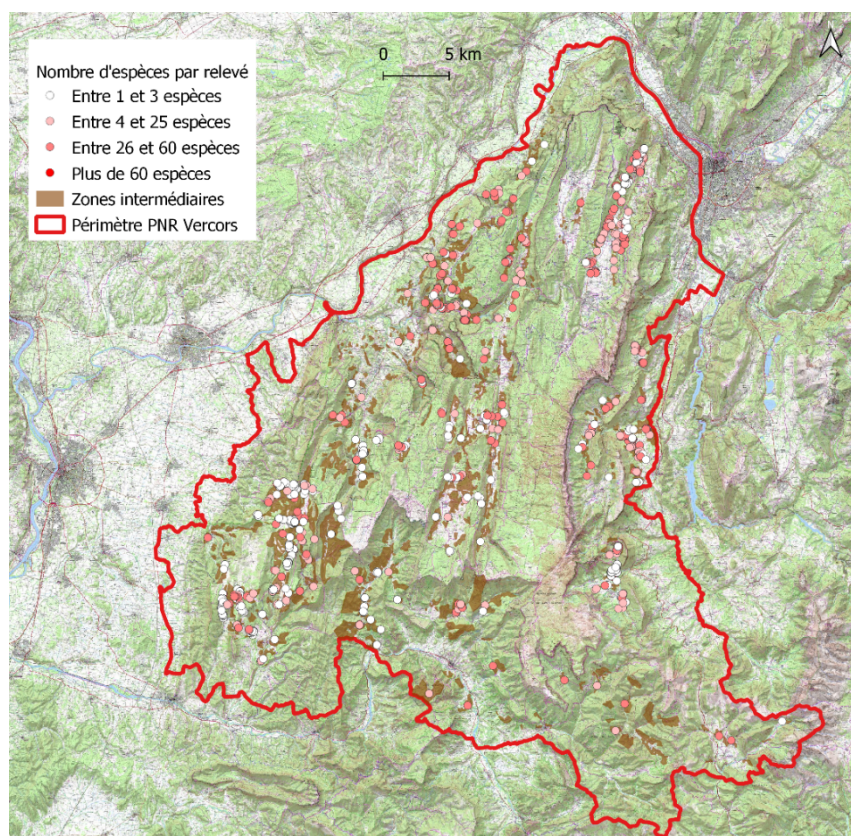
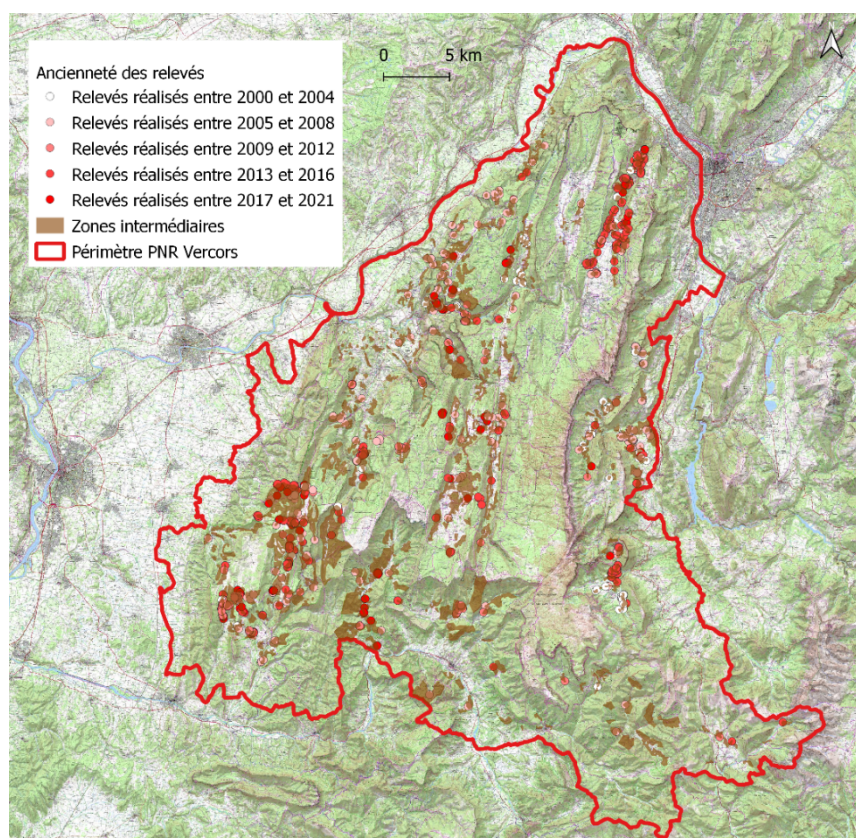


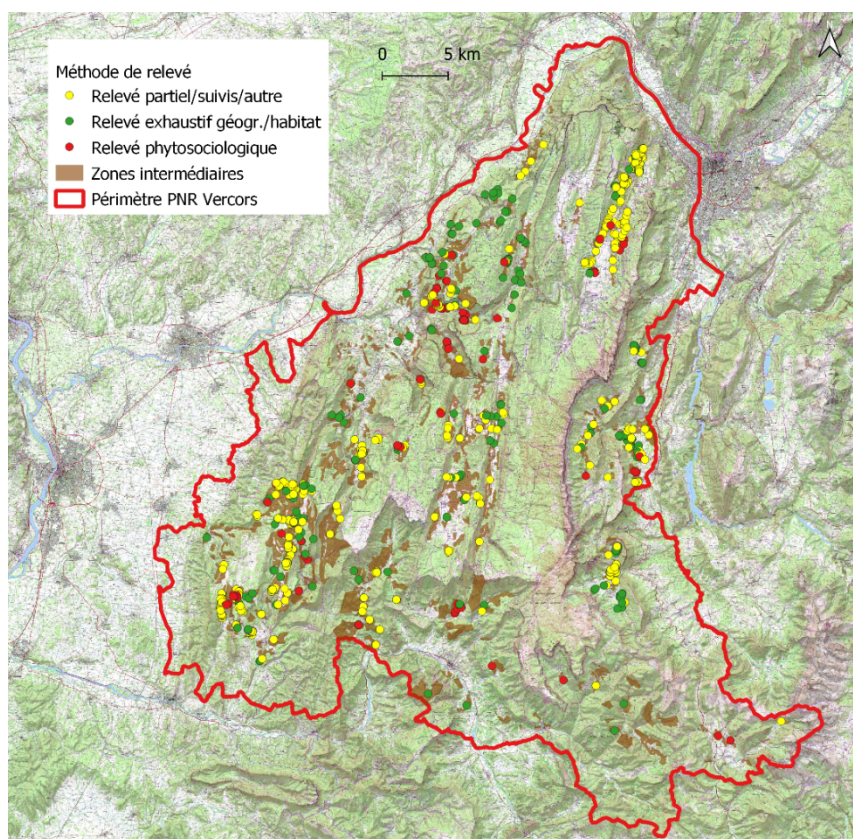
Nombre d'espèces par relevé



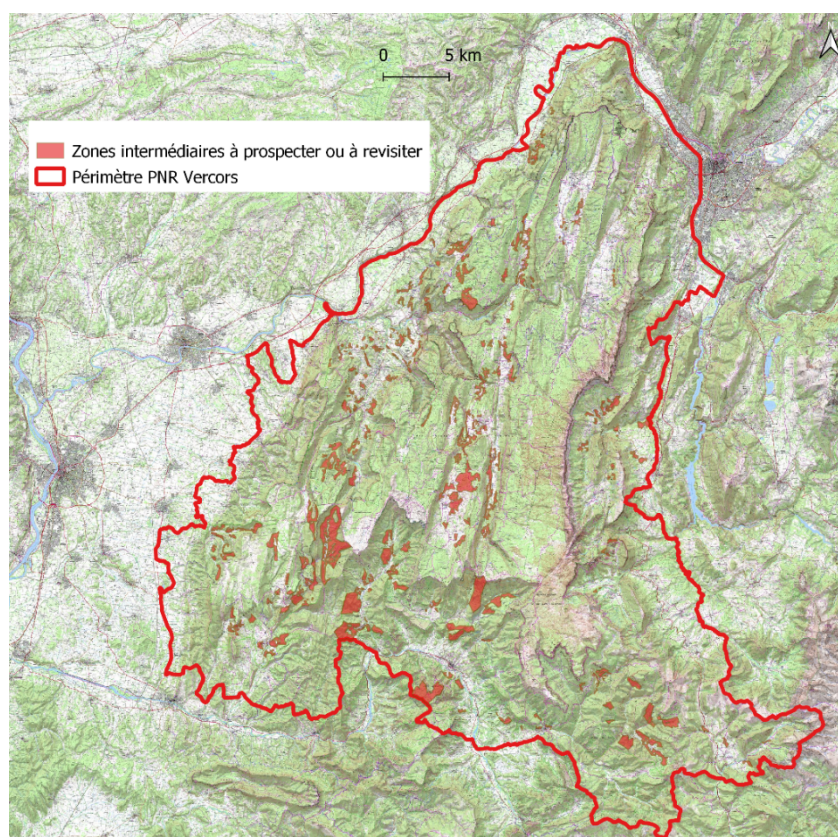
■ Bilan stationnel
■ Inconnue
■ Relevé exhaustif géogr.
■ Relevé exhaustif habitat
■ Relevé partiel
■ Relevé phytosociologique

■ Moins de 3 espèces
■ Entre 4 et 25 espèces
■ Entre 26 et 60 espèces
■ Plus de 61 espèces (max 94)





Ancienneté, nombre d'espèces, méthode des relevés floristiques relatifs aux zones intermédiaires du PNR du Vercors



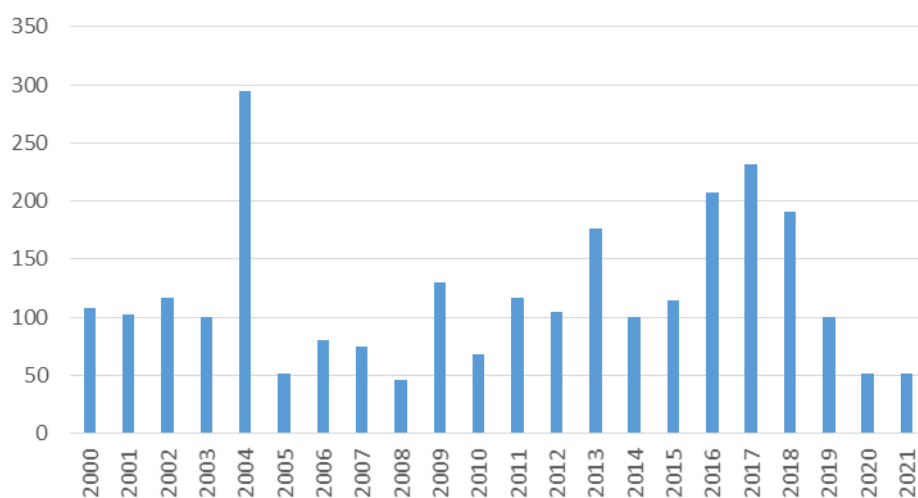
Zones intermédiaires à prospecter ou à revisiter

Bilan des connaissances floristiques disponibles sur les zones intermédiaires du PNR du Verdon

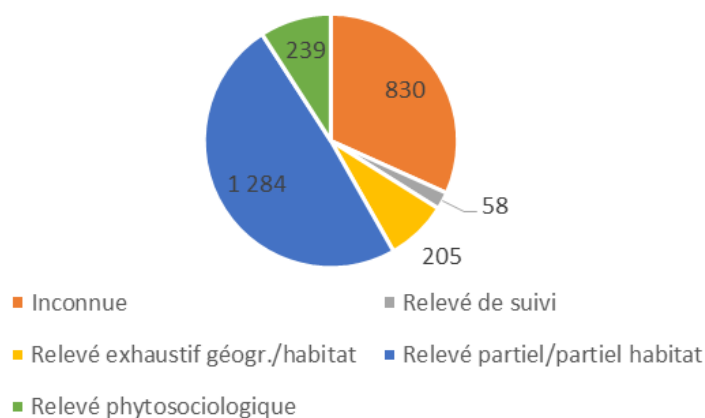
En quelques chiffres :

- un total de 2 616 relevés et 37 363 observations
- 1 587 taxons observés
- 1 451 relevés comportant plus de 3 espèces soit 44% (13 espèces en moyenne)
- 239 relevés phytosociologiques soit 9 %

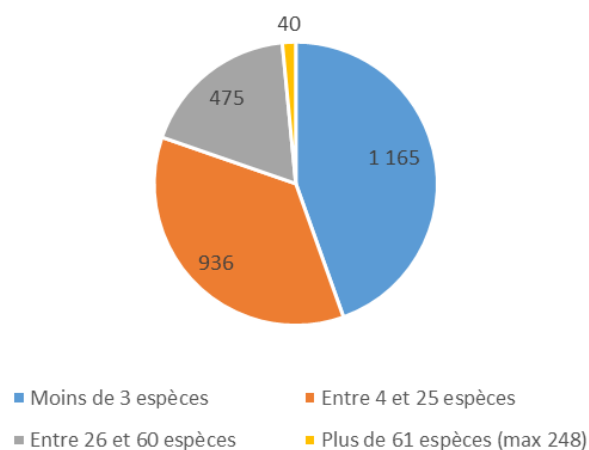
Nombre de relevés réalisés

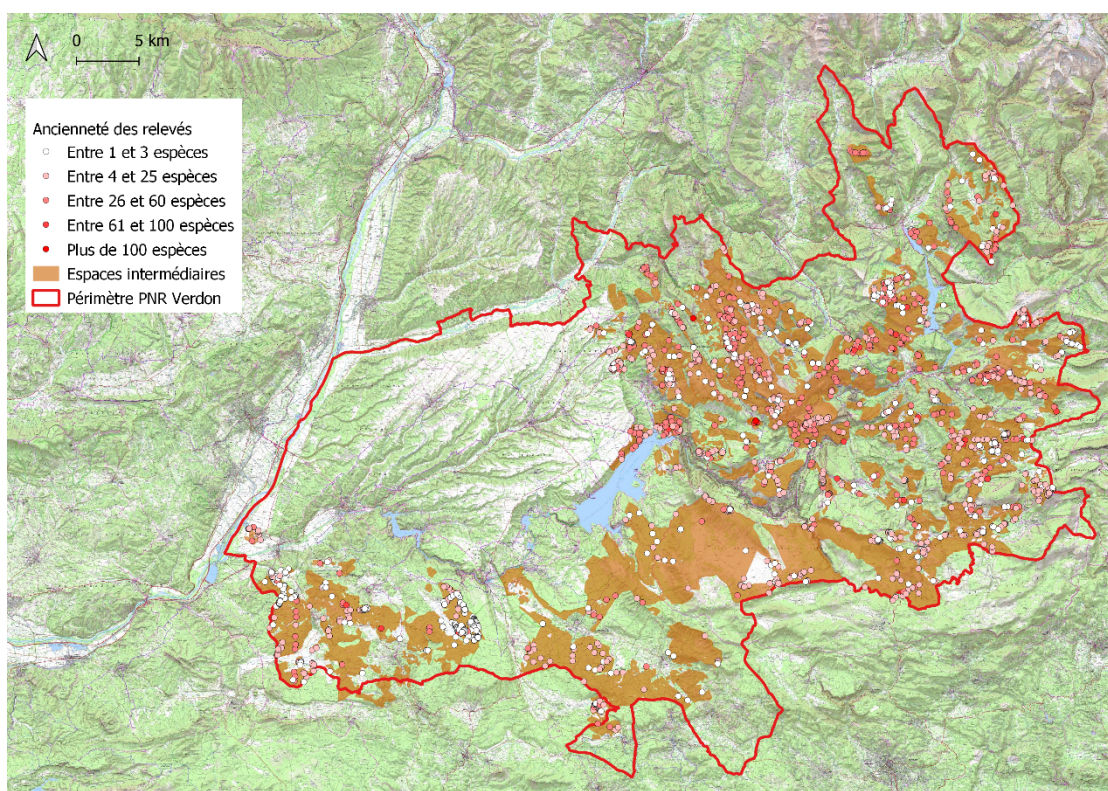
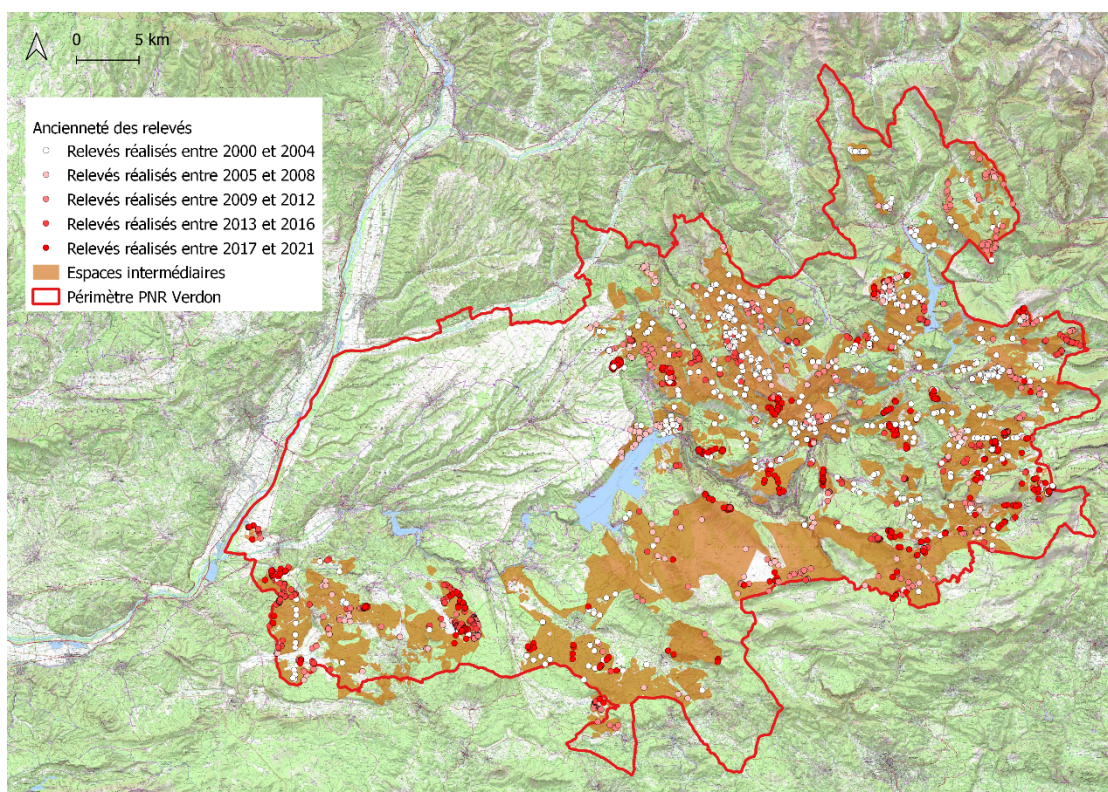


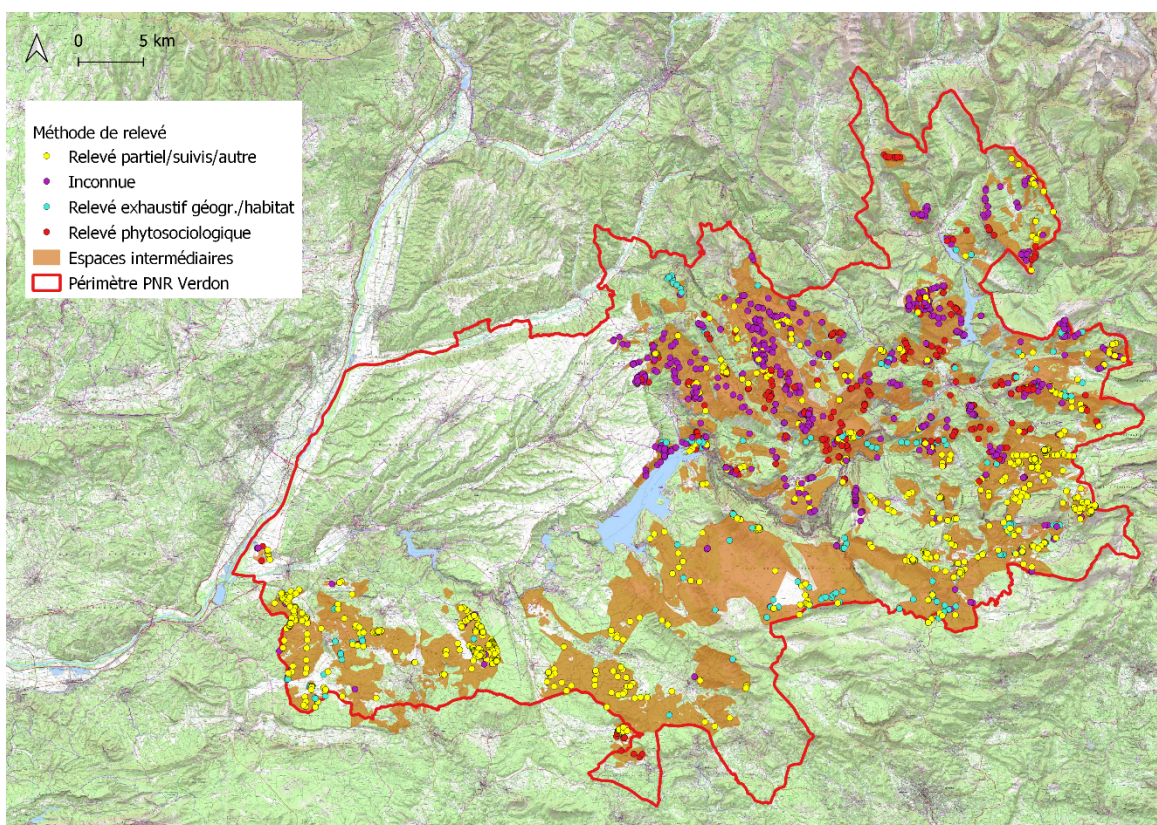
Méthode de relevé



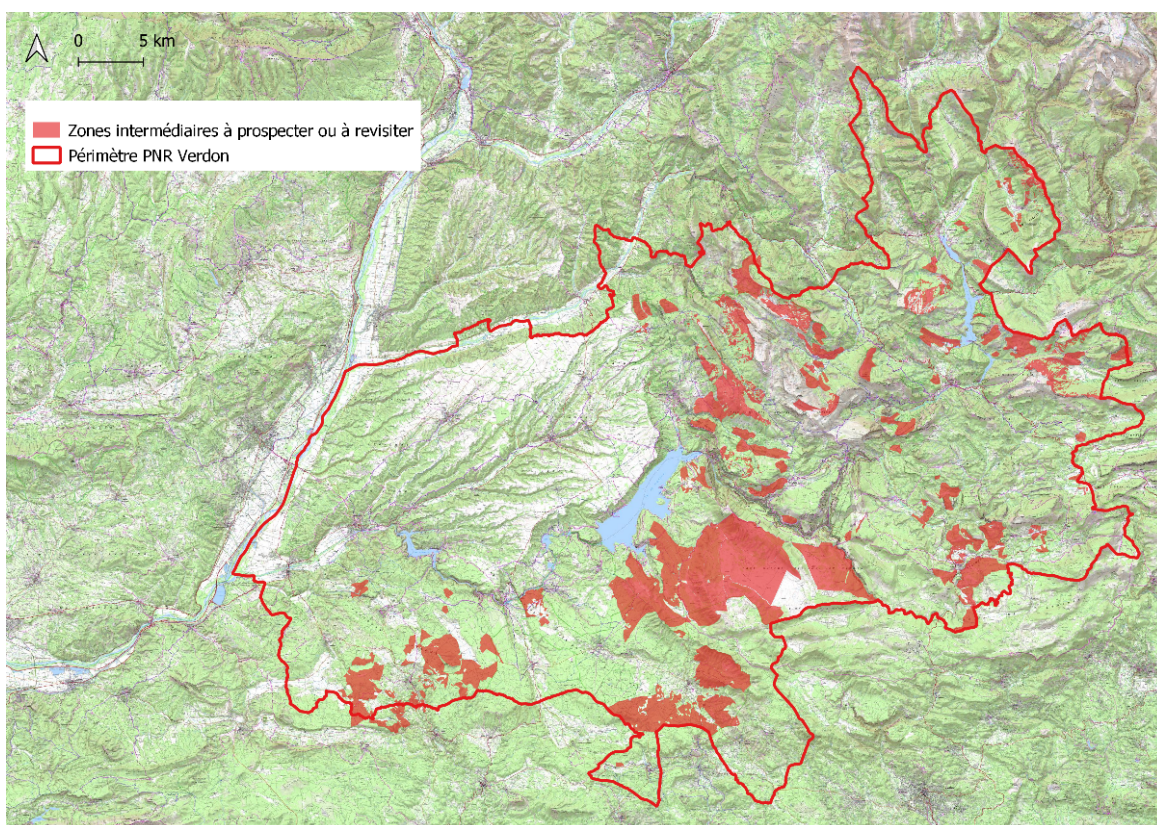
Nombre de relevé







Ancienneté, nombre d'espèces, méthode des relevés floristiques relatifs aux zones intermédiaires du PNR du Verdon



Zones intermédiaires à prospecter ou à revisiter

1.2.2 Typologie des végétations

Au sein des zones intermédiaires et pour chaque PNR, on observe une grande diversité de végétations différant par leur composition floristique, leurs conditions abiotiques (pente, exposition, substrat, altitude) et leurs usages. A la suite de la synthèse des relevés floristiques disponibles, une typologie des végétations rendant compte de cette diversité a pu être élaborée.

L'analyse des relevés est menée de façon indépendante pour chaque PNR. Le tableau ci-dessous synthétise le nombre et le type de relevés utilisés sur chaque territoire. Le PNR Massif des Bauges n'a volontairement pas été traité.

Méthode de relevé	Baronnies	Chartreuse	Vercors	Verdon
Inconnue	1 062	1 049	1144	830
Exhaustif habitat/géogr.	72	154	259	205
Partiel	412	19	85	1 284
Phytosociologique	268	87	91	239
Suivis	43	0	1	58
Total	1 857	1 309	1580	2 616

Au total, 32 végétations ont pu être identifiées tous PNR confondus (12 pour les Baronnies, 7 pour la Chartreuse, 11 pour le Vercors et 10 pour le Verdon) avec pour chacune d'entre elles des espèces caractéristiques associées. Un grand nombre de relevés, trop partiels, mal caractérisés ou réalisés sur une surface trop réduite, n'ont pas pu être utilisés.

Le tableau suivant propose une synthèse des végétations identifiées, pour plus de détails se reporter au fichier excel joint.

Physionomie	Intitulé	Baronnies	Chartreuse	Vercors	Verdon
Boisement mésophile	Hêtraie basophile mésophile à <i>Lathyrus vernus</i>	4			
	Boisement acidocline à <i>Quercus pubescens</i> et <i>Lathyrus niger</i>	9			
Boisement thermophile	Boisement thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i> et <i>Buxus sempervirens</i>	4			
	Boisement thermophile basophile à <i>Quercus ilex</i>	2			
	Boisement thermophile basophile ouvert à <i>Pinus halepensis</i>				22
	Boisement thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i> et <i>Pinus sylvestris</i>				98
	Chênaie thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i> et <i>Carex halleriana</i>				15
Fourrés thermophiles	Fourrés thermo-basophiles à <i>Amelanchier ovalis</i> et <i>Quercus pubescens</i>	31			
	Fourrés xérothermophiles basophiles à <i>Amelanchier ovalis</i> et <i>Juniperus thurifera</i>	6			
Garrigue	Garrigue à <i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	48			
	Garrigue calcaire à <i>Stipa</i> et <i>Thymus vulgaris</i>				26
Lande et landine	Lande thermophile ouverte à <i>Genista cinerea</i> et <i>Buxus sempervirens</i>	10			56
Pelouse d'altitude	Pelouse xérophile basophile de crête à <i>Anthyllis montana</i>	50			12
	Pelouse mésophile acidophile à <i>Nardus stricta</i> et <i>Agrostis capillaris</i>			19	
	Pelouse basophile d'ubac à <i>Sesleria caerulea</i> et <i>Pedicularis comosa</i>				17
	Pelouse baso -neutrophile, méso -xérophile à <i>Sesleria caerulea</i> et <i>Helictotrichon sedenense</i>				25
Pelouse de basse et moyenne altitude	Pelouse mésoxérophile basiphile à <i>Bromopsis erecta</i> et <i>Festuca laevigata</i>			18	
	Pelouse xérophile ouverte à <i>Festuca cinerea</i> et <i>Onobrychis supina</i>	17			18
	Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à <i>Bromopsis erecta</i> et <i>Onobrychis viciifolia</i>		127	66	
	Pelouse sur sols marneux à hydromorphie temporaire, à		90	53	

	<i>Bromopsis erecta</i> et <i>Blackstonia perfoliata</i>				
	Pelouse xérophile basophile ouverte sur marnes à <i>Ahyllanthes monspeliensis</i>		4	8	
	Pelouse mésoxérophile basophile à <i>Bromopsis erecta</i> et <i>Carex humilis</i>		2		
	Pelouse ouverte thermophile à <i>Koeleria macrantha</i> et <i>Festuca marginata</i>			12	
	Pelouse ouverte à <i>Iberis saxatilis</i> et <i>Genista villarsii</i>	23			
Prairie humide	Prairie mésohygrophile eutrophile à <i>Juncus inflexus</i>		32	2	21
	Prairie humide à <i>Bistorta officinalis</i> et <i>Sanguisorba officinalis</i>			14	
Prairie mésophile	Prairie méso(thermo)phile à <i>Bromopsis erecta</i> et <i>Arrhenatherum elatius</i> enrichie par le pâturage	7			
	Prairie mésophile plus ou moins intensément pâturée à <i>Cynosurus cristatus</i>		79	154	
	Prairie mésophile à tendance eutrophile, à <i>Trisetum flavescens</i> et <i>Geranium sylvaticum</i>		42		
	Prairie mésophile, mésotrophe à <i>Trisetum flavescens</i> et <i>Crepis biennis</i>			67	
	Prairie pré -forestière/ourlet mésophile à mésohygrophile, à <i>Brachypodium rupestre</i> et <i>Colchicum autumnale</i>			16	
TOTAL		211	376	429	310

Synthèse des végétations identifiées sur les zones intermédiaires et nombre de relevés utilisés

Conclusion partielle

Ce premier état des lieux des connaissances montre qu'il reste de nombreuses zones non prospectées. Il y a globalement peu de relevés phytosociologiques disponibles vu la diversité des végétations étudiées.

32 végétations distinctes ont été identifiées et caractérisées par une liste d'espèces, dont la robustesse varie en fonction du nombre de relevés utilisés et de leur représentativité.

Afin de mettre en place une gestion adaptée de ces espaces, il est nécessaire de construire une stratégie d'observation selon une méthodologie partagée.

La partie suivante de ce rapport propose un protocole pour un suivi sur le long terme pour ces espaces.



2. ELABORATION D'UNE STRATÉGIE D'OBSERVATION

L'enjeu de ce travail sur la stratégie d'observation est d'initier les réflexions autour d'un projet d'observatoire, basé sur des protocoles simplifiés, reproductibles, s'inspirant des observatoires existants tels que Alpes sentinelles, Flore sentinelle.

La démarche proposée par le CBNA pour cette étape s'intègre dans le contexte du suivi territoire Flore Sentinelle (Fort, 2019). Le suivi territoire se base sur un échantillonnage de pointages connus de l'espèce ou de l'habitat ciblé(e). Pour les espèces, sur chaque pointage échantillonné, des observations sont réalisées en présence/absence sur des mailles de 25mX25m dessinant une zone de prospection ; pour les habitats sur chaque pointage échantillonné, des observations sont réalisées de présence/absence d'espèces caractéristiques au sein d'une maille de 50mX50m ou de 100mX100m. Il permet d'avoir accès aux données suivantes : (1) pour les espèces : zone de prospection, aire de présence, fréquence (2) pour les habitats : présence/absence d'espèces caractéristiques/mailles, fréquence/indice floristique. Les mesures sont réalisées tous les 3 à 5 ans par les gestionnaires d'espaces naturels sur leurs sites.

Cette proposition méthodologique s'accompagne ensuite de tests de faisabilité et de reconnaissance taxonomique, prévus sur le terrain pour 4 PNR (Baronnies Provençales, Verdon, Vercors et Chartreuse).

Les retours de cette phase terrain permettent ensuite de finaliser et stabiliser le protocole.

2.1 MILIEUX SÉLECTIONNÉS

Nous nous sommes basés sur les résultats du 1.2.2 pour sélectionner les milieux les plus pertinents pour suivre les systèmes intermédiaires à l'échelle des 5 PNR.

Nos critères de sélection sont les suivants :

- milieu présent sur au moins 2 PNR
- milieu bien décrit (> 50 relevés, dans l'idéal plutôt une centaine)
- milieu présentant des enjeux par rapport au pastoralisme

Après concertation (réunion du 02/02/2022) 4 milieux ont été retenus :

- pelouses xérophiles basophiles de crêtes à *Anthyllis montana*
- boisement/fourré thermophile basophile à *Quercus pubescens*
- pelouse/prairie neutrocline à tendance mésoxérophile à *Bromus erectus*
- prairie mésophile à tendance eutrophile à *Trisetum flavescens*

Le tableau ci-dessous présente le nombre de relevés existant par PNR pour chacun de ces 4 milieux.

Intitulé milieu	Nb relevés total	Nb relevés Chartreuse	Nb relevés Baronnies	Nb relevés Vercors	Nb relevés Verdon
Pelouse xérophile basophile de crête à <i>Anthyllis montana</i>	62		50		12
Boisement/fourré thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i>	148		35		113
Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à <i>Bromus erectus</i>	200	127	7	66	
Prairie mésophile à tendance eutrophile à <i>Trisetum flavescens</i>	109	42		67	
TOTAL	519	169	92	133	125

2.2 PROTOCOLES TESTÉS

2.2.1 Elaboration de listes d'espèces caractéristiques et indicatrices

Les espèces caractéristiques des milieux des systèmes intermédiaires ont été identifiées en 1.2.2 et sont présentées en documentation additionnelle.

Le tableau ci-dessous les reprend pour les 4 milieux sélectionnés pour le suivi.

Formation végétale	Intitulé milieu	Espèces caractéristiques
Pelouse d'altitude	Pelouse xérophile basophile de crête à <i>Anthyllis montana</i>	<i>Anthyllis montana</i> ; <i>Astragalus sempervirens</i> ; <i>Cerastium arvense</i> ; <i>Festuca cinerea</i> ; <i>Helianthemum italicum</i> ; <i>Helictichloa pratensis</i> ; <i>Poa molinieri</i> ; <i>Potentilla verna</i> ; <i>Sesleria caerulea</i> ; <i>Thymus serpyllum</i> gpe ; <i>Valeriana tuberosa</i> ; <i>Astragalus vesicarius</i> subsp <i>vesicarius</i> ; <i>Carex humilis</i> ; <i>Galium corrudifolium</i> ; <i>Koeleria vallesiana</i> subsp <i>vallesiana</i> ; <i>Plantago argentea</i> ; <i>Potentilla cinerea</i> gpe ; <i>Trinia glauca</i>
Boisement thermophile	Boisement/fourré thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i>	<i>Amelanchier ovalis</i> subsp <i>ovalis</i> ; <i>Buxus sempervirens</i> ; <i>Genista cinerea</i> ; <i>Pinus sylvestris</i> ; <i>Quercus pubescens</i> ; <i>Juniperus communis</i> subsp <i>communis</i> ; <i>Carex halleriana</i> ; <i>Crataegus monogyna</i> ; <i>Helleborus foetidus</i> ; <i>Hippocrepis emerus</i> ; <i>Quercus ilex</i> ; <i>Sorbus aria</i> ; <i>Prunus spinosa</i> ; <i>Rubia peregrina</i> ; <i>Cephalanthera damasonium</i> ; <i>Cytisophyllum sessifolium</i> ; <i>Lonicera xylosteum</i> ; <i>Teucrium chamaedrys</i> ; <i>Viburnum lantana</i>
Pelouse de basse et moyenne altitude	Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à <i>Bromus erectus</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp <i>elatius</i> ; <i>Bromopsis erecta</i> ; <i>Galium album</i> ; <i>Helianthemum nummularium</i> ; <i>Lotus corniculatus</i> subsp <i>corniculatus</i> ; <i>Onobrychis viciifolia</i> ; <i>Poterium sanguisorba</i> ; <i>Salvia pratensis</i> ; <i>Trifolium montanum</i> ; <i>Trifolium pratense</i> ; <i>Lathyrus pratensis</i> ; <i>Plantago lanceolata</i> ; <i>Ranunculus bulbosus</i> ; <i>Anthyllis vulneraria</i> ; <i>Briza media</i> ; <i>Dianthus carthusianorum</i> ; <i>Leucanthemum vulgare</i> gpe ; <i>Trifolium campestre</i>
Prairie mésophile	Prairie mésophile à tendance eutrophile à <i>Trisetum flavescens</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp <i>elatius</i> ; <i>Avenula pubescens</i> subsp <i>pubescens</i> ; <i>Campanula rhomboidalis</i> ; <i>Chaerophyllum aureum</i> ; <i>Crepis biennis</i> ; <i>Cynosurus cristatus</i> ; <i>Dactylis glomerata</i> ; <i>Geranium sylvaticum</i> ; <i>Heracleum sphondylium</i> subsp <i>sphondylium</i> ; <i>Phyteuma spicatum</i> ; <i>Poa trivialis</i> ; <i>Ranunculus acris</i> subsp <i>friesianus</i> ; <i>Rumex acetosa</i> subsp <i>acetosa</i> ; <i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp <i>arundinaceus</i> ; <i>Trifolium pratense</i> ; <i>Trisetum flavescens</i> subsp <i>flavescens</i> ; <i>Vicia sepium</i>

En complément des espèces caractéristiques, il semblait intéressant de noter des espèces indicatrices de perturbations du milieu notamment sur la fermeture, l'enrichissement et la sécheresse du milieu. Une liste d'espèces indicatrices pour ces perturbations a été proposée pour chaque PNR en se basant sur des indices de Landolt et [Rhoméo](#). Elle est présentée dans le tableau ci-dessous.

Espèces Indicatrices d'azote			
PNR Baronnies	PNR Chartreuse	PNR Vercors	PNR Verdon
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	<i>Blitum bonus-henricus</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Geranium pyrenaicum</i>	<i>Chaerophyllum temulum</i>	<i>Cirsium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>
<i>Cirsium ferox</i>	<i>Lamium maculatum</i>	<i>Cirsium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Gemmaium pyrenaicum</i>
<i>Echinops ritro</i>	<i>Rumex crispus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Hordeum murinum</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Geranium pyrenaicum</i>	<i>Lamium maculatum</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	<i>Malva sylvestris</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Marrubium vulgare</i>
		<i>Lamium maculatum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
		<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>
		<i>Urtica dioica</i>	

Espèces Indicatrices d'ourlet			
PNR Baronnies	PNR Chartreuse	PNR Vercors	PNR Verdon
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Brachypodium rupestre</i>
<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Bromopsis erecta</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Fragaria viridis</i>
<i>Catananche caerulea</i>	<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Coronilla varia</i>	<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>falcata</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Coronilla varia</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Polygonatum odoratum</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>saxatile</i>
<i>Melittis melissophyllum</i>	<i>Orchis purpurea</i>	<i>Orchis purpurea</i>	<i>Trifolium alpestre</i>
<i>Orchis purpurea</i>	<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Verbascum lychnitis</i>
<i>Trifolium alpestre</i>	<i>Trifolium rubens</i>	<i>Trifolium medium</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
<i>Trifolium medium</i>	<i>Vicia cracca</i>	<i>Trifolium rubens</i>	
<i>Vicia cracca</i>	<i>Viola hirta</i>	<i>Vicia cracca</i>	
<i>Vicia sepium</i>		<i>Vicia sepium</i>	
<i>Vicia tenuifolia</i>		<i>Vicia tenuifolia</i>	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>		<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	
<i>Viola hirta</i>		<i>Viola hirta</i>	

Espèces Indicatrices sécheresse			
PNR Baronnies	PNR Chartreuse	PNR Vercors	PNR Verdon
<i>Anthyllis montana</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Anthyllis montana</i>
<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>Vesicarius</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Aphyllantes monspeliensis</i>
<i>Galium corrudifolium</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Argyrolobium zanonii</i>
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>Vallesiana</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Carex halleriana</i>
<i>Poa molinerii</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Coronilla minima</i>
<i>Trinia glauca</i>			<i>Galium corrudifolium</i>
			<i>Helianthemum apenninum</i>
			<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>vallesiana</i>
			<i>Quercus ilex</i>
			<i>Rhamnus saxatilis</i>

2.2.2 Observations relevées

Quatre protocoles ont été proposés au test sur le terrain. Ils sont basés sur des mailles de 50 m x 50 m contenant les relevés ayant servi à définir les milieux suivis. Pour chaque milieu et chaque PNR, le nombre de mailles disponibles est connu et servira de base à l'échantillonnage. Le tableau ci-dessous présente le nombre de mailles disponibles par type de végétation et par PNR:

Nombre de mailles 50x50 m	PNR Chartreuse	PNR Baronnies	PNR Vercors	PNR Verdon	TOTAL
Pelouses xérophiles basophiles de crêtes à <i>Anthyllis montana</i>	-	47	-	12	59
Boisement/fourré thermophile basophile à <i>Quercus pubescens</i>	-	34	-	109	143
Pelouse/prairie neutrocline à tendance mésoxérophile à <i>Bromus erectus</i>	127	7	65	-	200
Prairie mésophile à tendance eutrophile à <i>Trisetum flavescens</i>	42	-	67	-	109
TOTAL	169	88	132	121	510

Pour les tests de terrain, les mailles retenues ont été sélectionnées en amont (zones ayant fait l'objet d'un diagnostic pastoral, zones facilement et rapidement accessibles, intérêt du gestionnaire).

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'observatoire, nous recommandons la mise en place du suivi sur une centaine de mailles pour chaque milieu (cf 2.3).

Les relevés de terrain débutent par une description physionomique de la maille étudiée :

- photo, prise de vue orientée Nord
- pente
- recouvrement de végétation dont ligneux haut ($h > 5\text{m}$) et bas ($1.5 < h < 5\text{m}$) , recouvrement de sol nu, traces d'érosion
- perturbations réelles et potentielles (codification UICN)

Les observations relevées sont les suivantes, elles concernent pour les 3 premiers points les espèces caractéristiques et indicatrices :

- Relevé en présence/absence dans la maille
- Relevé de la fréquence d'occurrence (présence/absence par sous quadrat de 10x10 cm) dans 4 quadrats de 1m² disposés aux 4 angles de la maille



- Relevé de la fréquence (point contact tous les mètres) le long de deux transects de 50 m disposés dans les diagonales de la maille
- Relevé phytosociologique exhaustif (avec coefficient d'abondance/dominance de Braun-Blanquet)

Une fiche de terrain, adaptée à chaque milieu et chaque PNR, a été réalisée pour faciliter la prise de données.

Fiche terrain Espaces intermédiaires (POIA inter PNR)
Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à *Bromus erectus*

PNR			N° maille		Date	
Observateurs						
Lieu-dit			Commune			
Localisation et description site						
Points GPS			Photo (prise de vue orientée Nord)			
Pente (°)		Altitude (m)		Exposition		
% recouvrement végétation		dont ligneux hauts (h>5m)		dont ligneux bas (1.5<h<5m)		
% recouvrement sol nu		Traces d'érosion				
Drailles (nb, longueur/largeur, % recouvrement)						
Hauteur de la végétation (cf. protocole Alpes Sentinelles)						

Infos sur la gestion/les enquêtes pastorales :

Informations sur le statut foncier ou le(s) gestionnaire(s) :

Présence/absence d'espèces caractéristiques par maille de 50x50 m :

Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à *Bromus erectus* :

Anthyllis vulneraria	Galium album	Onobrychis vicifolia	Salvia pratensis
Arrhenatherum elatius subsp elatius	Helianthemum nummularium	Plantago lanceolata	Trifolium campestre
Briza media	Lathyrus pratensis	Poterium sanguisorba	Trifolium montanum
Bromopsis erecta	Leucanthemum vulgare gpe	Ranunculus bulbosus	Trifolium pratense
Dianthus carthusianorum	Lotus corniculatus subsp corniculatus		

Perturbations réelles (R) ou potentielles (P) selon codification UICN en partie simplifiée (COCHER SI OUI) :

		R = réelle ; P = potentielle	R	P		R = réelle ; P = potentielle	R	P
Agriculture	A01	Mise en culture			Utilisation des ressources biologiques (hors agriculture et sylviculture)	F01	Aquaculture (eau douce et marine)	
	A02	Modification des pratiques culturales				F02	Pêche et récolte de ressources aquatiques	
	A03	Fauche / coupe de prairies				F04	Prélèvements sur la flore	
	A04	Pâturage				F05	Autres activités de chasse, de pêche ou de collecte	
	A05	Élevage de bétail et d'autres animaux (sans pâturage)			G	Intrusions et perturbations humaines		
	A06	Cultures annuelles ou pérennes non ligneuses			Pollution	H	Pollution	
	A07	Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques			Espèces invasives, ...	I01	Espèces exotiques invasives	
	A08	Fertilisation				I02	Espèces autochtones problématiques	
	A09	Irrigation				I03	Matériel génétique introduit, OGM	
	A10	Remembrement agricole			Modification de processus naturels	J01	Incendies et lutte contre les incendies	
	A11	Autres activités agricoles				J02	Changements des conditions hydrauliques induits par l'homme	
Sylviculture et opérations forestières	B01	Plantation forestière en terrain ouvert ou sur sol nu				J03	Autres modifications des écosystèmes	
	B02	Gestion et exploitation de la forêt et des plantations				K01	Processus naturel abiotiques (lents)	
	B03	Déboisement			Processus naturels biotiques et abiotiques (hors catastrophes)	K02	Évolution biocénétique, succession	
	B04	Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques (sylviculture)				K04	Relations interspécifiques (flore)	
	B05	Utilisation de fertilisants (sylviculture)				K05	Diminution de la fécondité / dépression génétique	
	B06	Sylvopastoralisme				K06	Autres formes ou formes associées de compétition interspécifique (flore)	
	B07	Autres activités sylvicoles			Événements géologiques, catastrophes naturelles	L	Événements géologiques, catastrophes naturelles	
Exploitation minière, ...	C	Exploitation minière, extraction de matériaux et production énergétique				X	Pas de menaces ou pressions	
Voies de transport	D	Voies de transport et de service			Autres	U	Pressions et menaces inconnues	
Urbanisation, ...	E	Urbanisation, développement résidentiel et commercial						

2.2.3 Récapitulatif des tests terrain

Les tests de terrain ont été réalisés par des binômes CBNA/PNR.

Les premiers se sont déroulés dans le PNR des Baronnies provençales les 30/31 mai, les tests ont porté sur les pelouses xérophiles de crête à *Anthyllis montana* et les boisements/fourrés thermophiles basophiles à *Quercus pubescens*.



Ils se sont poursuivis les 1er et 13 juin, dans le PNR du Verdon, toujours sur ces deux milieux.



Les 4 et 5 juillet, les tests ont porté sur les prairies mésophiles à *Trisetum flavescens* et les pelouses/prairies neutroclines à *Bromus erectus* au sein du PNR Vercors.



La série s'est finie le 12 juillet sur les pelouses/prairies neutroclines à *Bromus erectus* au sein du PNR Chartreuse.



2.3 PROTOCOLES RETENUS ET ÉCHANTILLONNAGE

Les tests de terrain nous ont permis d'évaluer avec les gestionnaires la faisabilité, le temps et la facilité de la mise en pratique ainsi que la pertinence des propositions. Une attention particulière a été portée sur la reconnaissance des espèces, l'objectif étant que les gestionnaires, sous réserve d'une formation initiale et d'un livret, soient autonomes pour les relevés botaniques.

Ainsi certaines espèces ou certains protocoles n'ont pas été retenus, ou posés en option avec la possibilité de le mettre en place moins souvent et avec l'appui d'un expert.

2.3.1 Espèces caractéristiques

Pour les espèces caractéristiques, peu de changement, *Poa molinieri* a été retiré des pelouses xérophiles de crêtes à *Anthyllis montana* en raison de difficultés de détermination.

Pelouse xérophile basophile de crête à *Anthyllis montana*

<i>Anthyllis montana</i>
<i>Astragalus sempervirens</i>
<i>Astragalus vesicarius</i> subsp <i>vesicarius</i>
<i>Carex humilis</i>
<i>Cerastium arvense</i>
<i>Festuca cinerea</i>
<i>Galium corrudifolium</i>
<i>Helianthemum italicum</i>
<i>Helictochloa pratensis</i>
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp <i>vallesiana</i>
<i>Plantago argentea</i>
<i>Potentilla cinerea</i> gpe
<i>Potentilla verna</i>
<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Thymus serpyllum</i> gpe
<i>Trinia glauca</i>
<i>Valeriana tuberosa</i>

Boisement/fourré thermophile basophile à *Quercus pubescens*

<i>Amelanchier ovalis</i> subsp <i>ovalis</i>
<i>Buxus sempervirens</i>
<i>Carex halleriana</i>
<i>Cephalanthera damasonium</i>
<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Cytisophyllum sessifolium</i>
<i>Genista cinerea</i>
<i>Helleborus foetidus</i>
<i>Hippocrepis emerus</i>
<i>Juniperus communis</i> subsp <i>communis</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>
<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Prunus spinosa</i>
<i>Quercus ilex</i>
<i>Quercus pubescens</i>
<i>Rubia peregrina</i>
<i>Sorbus aria</i>
<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Viburnum lantana</i>

Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à *Bromus erectus*

<i>Anthyllis vulneraria</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp <i>elatius</i>
<i>Briza media</i>
<i>Bromopsis erecta</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>
<i>Galium album</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i> gpe
<i>Lotus corniculatus</i> subsp <i>corniculatus</i>
<i>Onobrychis viciifolia</i>
<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Poterium sanguisorba</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Salvia pratensis</i>
<i>Trifolium campestre</i>
<i>Trifolium montanum</i>
<i>Trifolium pratense</i>

Prairie mésophile à tendance eutrophile à *Trisetum flavescens*

<i>Arrhenatherum elatius</i> s. str.
<i>Avenula pubescens</i> s. str.
<i>Campanula rhomboidalis</i>
<i>Chaerophyllum aureum</i>
<i>Crepis biennis</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Geranium sylvaticum</i>
<i>Heracleum sphondylium</i> s. str.
<i>Phyteuma spicatum</i>
<i>Poa trivialis</i>
<i>Ranunculus acris</i> subsp <i>friesianus</i>
<i>Rumex acetosa</i> s. str.
<i>Schedonorus arundinaceus</i> s. str.
<i>Trifolium pratense</i>
<i>Trisetum flavescens</i> s. str.
<i>Vicia sepium</i>

2.3.2 Espèces indicatrices

Pour les espèces indicatrices, de nombreux changements ont été apportés. Nous proposons une liste d'espèces communes pour les PNR Alpes du Sud (Verdon et baronnies Provençales) et Alpes du Nord (Vercors, Chartreuse, et a priori Bauges). Des ajouts d'espèces ont été réalisés à dire d'experts pour préciser les perturbations liées au surpâturage, plutôt enrichissement en azote dans les Alpes du Nord, mais plutôt érosion des sols dans les Alpes du Sud. Les deux listes sont présentées ci-dessous.

PNR Bauges/Chartreuse/Vercors	
Espèce	Perturbations
<i>Anthriscus sylvestris subsp. sylvestris</i>	Enrichissement en azote
<i>Chaerophyllum aureum</i>	Enrichissement en azote
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Enrichissement en azote
<i>Cirsium vulgare subsp. vulgare</i>	Enrichissement en azote
<i>Cruciata laevipes</i>	Rudérale, surpâturage, perturbations du sol, enrichissement en azote
<i>Dactylis glomerata</i>	Enrichissement en azote
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Enrichissement en azote
<i>Geranium sylvaticum</i>	Enrichissement en azote
<i>Heracleum sphondylium</i>	Enrichissement en azote
<i>Lamium maculatum</i>	Enrichissement en azote
<i>Lamium purpureum</i>	Enrichissement en azote
<i>Rumex crispus</i>	Enrichissement en azote
<i>Rumex obtusifolius</i>	Enrichissement en azote
<i>Solidago gigantea</i>	Enrichissement en azote, perturbations du sol
<i>Urtica dioica</i>	Enrichissement en azote
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Déprise agricole
<i>Brachypodium rupestre</i>	Déprise agricole
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Déprise agricole
<i>Bromopsis erecta</i>	Déprise agricole
<i>Carlina vulgaris</i>	Déprise agricole
<i>Clinopodium vulgare</i>	Déprise agricole
<i>Coronilla varia</i>	Déprise agricole
<i>Fragaria vesca</i>	Déprise agricole
<i>Glechoma hederacea</i>	Déprise agricole
<i>Origanum vulgare subsp. vulgare</i>	Déprise agricole
<i>Trifolium medium</i>	Déprise agricole
<i>Trifolium rubens</i>	Déprise agricole
<i>Vicia cracca</i>	Déprise agricole
<i>Vicia sepium</i>	Déprise agricole
<i>Vicia tenuifolia</i>	Déprise agricole
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Déprise agricole
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Sécheresse
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Sécheresse
<i>Helianthemum nummularium</i>	Sécheresse
<i>Potentilla verna</i>	Sécheresse
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Sécheresse
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Surpâturage
<i>Pilosella officinarum</i>	Surpâturage
<i>Plantago media</i>	Surpâturage

PNR Baronnies Provençales/Verdon	
Espèces	Perturbations
<i>Brachypodium rupestre</i>	Déprise agricole
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Déprise agricole
<i>Catananche caerulea</i>	Déprise agricole
<i>Fragaria vesca</i>	Déprise agricole
<i>Melittis melissophyllum</i>	Déprise agricole
<i>Vicia sepium</i>	Déprise agricole
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Déprise agricole
<i>Genista hispanica</i>	Déprise agricole
<i>Genista pilosa</i>	Déprise agricole
<i>Anthyllis montana</i>	Sécheresse
<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>vesicarius</i>	Sécheresse
<i>Galium corrudifolium</i>	Sécheresse
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>vallesiana</i>	Sécheresse
<i>Trinia glauca</i>	Sécheresse
<i>Carlina acaulis</i>	Surpâturage
<i>Cirsium acaulon</i>	Surpâturage
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Surpâturage, perturbations du sol
<i>Verbascum thapsus</i>	Perturbations du sol
<i>Astragalus depressus</i>	Surpâturage
<i>Pilosella officinarum</i>	Surpâturage, perturbations du sol
<i>Poa bulbosa</i>	Surpâturage, perturbations du sol
<i>Phleum nodosum</i>	Surpâturage
<i>Bromus hordeaceus</i>	Surpâturage, perturbations du sol
<i>Carduus nigrescens</i>	Rudérale
<i>Cruciata laevipes</i>	Rudérale, surpâturage, perturbations du sol, enrichissement en azote
<i>Cruciata pedemontana</i>	Rudérale, surpâturage, perturbations du sol, enrichissement en azote
<i>Echium vulgare</i>	Rudérale
<i>Plantago lanceolata</i>	Surpâturage
<i>Plantago major</i>	Surpâturage

2.3.3 Observations relevées

Pour les observations relevées, les rajouts figurent en rouge et les éléments supprimés sont barrés.

La première étape de description physionomique des mailles est conservée :

- photo, prise de vue orientée Nord
- pente
- recouvrement de végétation dont ligneux haut ($h > 5\text{m}$) et bas ($1.5 < h < 5\text{m}$) , recouvrement de sol nu, traces d'érosion
- perturbations réelles et potentielles (codification UICN)
- % de recouvrement sur la maille du milieu suivi

Nous proposons ensuite un principe de protocoles emboîtés pour les relevés liés au suivi du milieu :

- Protocole obligatoire : Présence/absence + pourcentage de recouvrement des espèces caractéristiques et indicatrices par maille, à chaque passage
- Protocole optionnel 1 : 2 transects de 50 m avec point contact tous les mètres (dans les diagonales de la maille si possible) pour les espèces caractéristiques et indicatrices et la physionomie (sol nu, ligneux), à chaque passage
- Protocole optionnel 2 : Relevé phytosociologique (coeff. Braun-Blanquet), tous les x passages

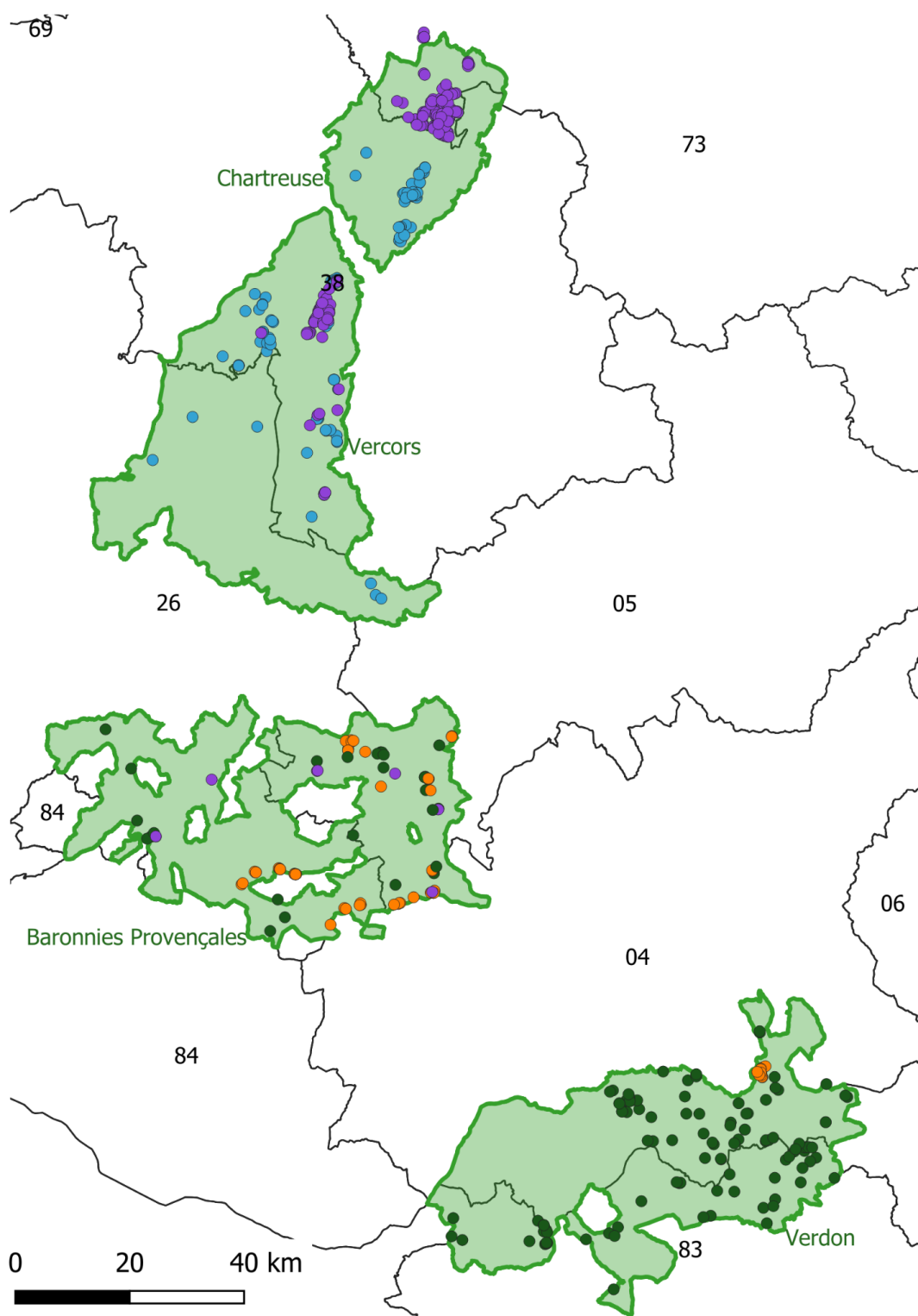
2.3.4 Fréquence de relevé

Nous recommandons un passage tous les 3 à 5 ans.

2.3.5 Echantillonnage

L'objectif est de suivre une centaine de mailles par milieu. Compte tenu du nombre de mailles par milieu, aucun échantillonnage n'est nécessaire pour les pelouses xérophiles basophiles de crêtes à *Anthyllis montana* et les boisements/fourrés thermophiles basophiles à *Quercus pubescens*. Il serait même plutôt conseillé de compléter le jeu de données pour pouvoir disposer de plus de sites et donc de mailles.

Le nombre de mailles pour les pelouses/prairies neutroclines à tendance mésoxérophile à *Bromus erectus* et les prairies mésophiles à tendance eutrophile à *Trisetum flavescens* est suffisant mais ne nécessite pas non plus d'échantillonnage : il permet aux gestionnaires d'avoir des mailles de replis si certaines mailles ne sont pas assez caractéristiques, ou de sélectionner les plus faciles d'accès et les mieux décrites (nombre de relevés, nombre d'espèces par relevés). Cela permet aussi de disposer d'un socle plus confortable pour croiser avec les enjeux pastoraux que nous n'avons pas à disposition pour cette étude.



Type végétation

- Boisement/fourré thermophile basophile à *Quercus pubescens*
- Pelouse xérophile basophile de crête à *Anthyllis montana*
- Pelouse/prairie neutrocline, à tendance mésoxérophile, à *Bromus erectus*
- Prairie mésophile à tendance eutrophile à *Trisetum flavescens*

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail a permis de proposer une typologie des végétations des zones intermédiaires des PNR des Préalpes à partir des relevés floristiques disponibles dans les bases de données. Pour chacune, une liste d'espèces caractéristiques a pu être proposée. Il en ressort une grande diversité de milieux, parfois incomplètement documentés.

Afin de compléter et d'améliorer cette typologie, plusieurs pistes peuvent être envisagées :

- Réaliser des relevés complémentaires sur certains milieux peu inventoriés, non étudiés ici par manque de données ;
- Réaliser des relevés complémentaires sur les secteurs géographiques peu prospectés ;
- Réaliser des relevés phytosociologiques supplémentaires afin de pouvoir travailler sur le recouvrement et la dominance des espèces ;
- Confronter la typologie obtenue à la réalité du terrain afin de confirmer les types identifiés et préciser les conditions abiotiques
- Intégrer le PNR Bauges dans la typologie des végétations et la mise en place des suivis

Pour 4 des végétations identifiées, un protocole de suivi partagé a pu être testé sur le terrain. La mise en place de ce protocole reste à prévoir. Le croisement avec les données pastorales disponibles sur les mailles sélectionnées est un élément de complément essentiel. Il permettrait aussi de voir quel niveau d'acquisition de données est nécessaire sur ce sujet.

Chaque Parc est concerné par 2 (ou 3 pour les Baronnies Provençales) milieux, attribués en fonction des relevés disponibles pour cette étude. Avec une actualisation des jeux de données il s'avèrerait peut-être possible d'augmenter le nombre de milieux suivis par PNR (ex pelouses/prairies neutroclines à *Bromus erectus* dans le PNR Verdon)

D'autres pistes peuvent également être envisagées :

- Tester et mettre en place un suivi sur d'autres végétations
- Rédiger un guide d'identification des espèces indicatrices des perturbations

DOCUMENTATION ADDITIONNELLE

Sont joints à ce rapport, au format numérique :

- Les relevés floristiques disponibles
- La typologie des végétations
- Le guide d'identification des espèces caractéristiques pour les milieux de l'observatoire
- La couche géolocalisée des mailles de suivis par milieu et par PNR, précisant le nombre de relevés et d'espèces par maille (shapefile "maille50m_POIA")

MÉTADONNÉES SHAPEFILE

Nom du fichier: maille50m_POIA

SCR: EPSG:2154 - RGF93 / Lambert-93 - Projeté

Encodage: windows-1252 (changer en UTF8 en cas de problème pour les caractères spéciaux)

Champs:

Champ	Type	Longueur	Explication
cd50m	String	50	Identifiant unique national de la maille 50m
id	Real	20	Identifiant
PNR	String	20	Nom du PNR
type_veget	String	254	Nom du type de végétation étudiée (4 types)
id_releve	Integer64	10	Identifiant unique du relevé botanique dans la BDD du CBNA
annee	Integer64	10	Année du dernier relevé botanique
RS	Integer64	10	Richesse spécifique du relevé botanique
confiance	Integer	3	Indice de confiance de l'habitat
alti_calc	Integer64	10	Altitude calculée
expo	Real	23	Exposition calculée au centroïde de la maille (azimut)
expo_class	String	10	Classe d'exposition (points cardinaux)
pente	Real	23	Pente calculée au centroïde de la maille
pente_clas	String	11	Classe de pente (en %)

REMERCIEMENTS

Remerciements aux personnes des PNR, experts locaux et autres partenaires du projet pour leur avis avisés sur cette étude et pour l'accompagnement terrain.

CRÉDITS PHOTOS

CBNA : Gilbert Billard, Jean-Pierre Dalmas, Pauline Debay, Noémie Fort, Gilles Pache, Sophie Vallée

BIBLIOGRAPHIE

- Barbero M., Loisel R., Quezel P., 1972. Étude phytosociologique des pelouses à *Anthyllis montana*, *Ononis striata*, *Sesleria caerulea* en France méridionale. Bulletin de la Société Botanique de France, 37p.
- Bruehlheide H., 2000. A new measure of fidelity and its application to defining species groups. Journal of Vegetation Science Volume 11, pages 167-178.
- Dobremez Laurent, F. Bray, D. Borg. Principaux résultats de l'Enquête Pastorale 2012-2014 dans le massif des Alpes. irstea. 2016, pp.86.
- Fort N., 2019. Flore Sentinelle, protocoles, Diaporama 26p. CBNA. <http://cbn-alpin-biblio.fr/Record.htm?idlist=18&record=19297685124910158679>
- Gelin Mahona, 2020. Places des zones pastorales dans les systèmes d'alimentation des élevages agropastoraux préalpins. Mémoire de fin d'études ingénieur agronome, spécialisation « Systèmes d'élevage », l'Institut Agro/Montpellier SupAgro. 88 p.
- Henry Mathilde, 2020. Enquêtes territoriales sur les zones intermédiaires et parcours préalpins des Préalpes françaises : retours d'expérience sur les territoires des Parcs Naturels Régionaux. Dans le cadre d'un Diplôme Universitaire (DU) Université/Entreprise à l'Université Grenoble Alpes, 68p.
- Inrae – LESSEM (2020). Rapport de phase 1 – Eléments de définition et de caractérisation des zones intermédiaires et des parcours préalpins des Préalpes françaises. Projet CEPASZ
- Mikolajczak A., 2014. Diversité de la végétation des pelouses sèches du Massif des Bauges, éléments techniques et scientifiques pour la définition d'une MAEC à enjeu localisé « pelouses sèches », 20p.
- Tichý L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science Volume 13, Issue 3, pages 451–453.



CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ALPIN



Avec le concours de l'Union européenne. L'Europe s'engage sur le massif alpin avec le Fonds européen de développement régional. Co-financé par le Conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes, le Conseil régional sud Provence Alpes Côte d'azur et l'État - Agence nationale de la cohésion des territoires - FNADT-CIMA