



Programme d'inventaire continu des ZNIEFF d'Occitanie

Mise à jour des listes de flore vasculaire, bryophytes et characées



GT connaissance du CSRPN d'Occitanie – 13/04/2021

Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolle
Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Les contributeurs

Flore vasculaire

CBN :

Frédéric Andrieu (CBNMED)
Christophes Bergès (CBNPMP)
Gilles Corriol (CBNPMP)
Bruno Durand (CBNPMP)
Elodie Hamdi (CBNPMP)
Francis Kessler (CBNMC)
James Molina (CBNMED)
Fabrice Perriat (CBNPMP)

Contribution du réseau des botanistes sur les critères de la pré-liste pour les zones Pyrénées, bassin aquitain et Massif central (sollicitation de 27 personnes en février-mars 2021) :

Philippe Durand (STSN) - Bassin aquitain
Jean-Louis Grouet (indépendant) - Bassin aquitain
David Martinière (SSNTG) - Bassin aquitain
Olivier Jupille (PNP) - Pyrénées
Marc Tessier (indépendant) - Pyrénées
Delphine Fallour (ONF)
Wilfried Ratel (indépendant) - Bassin aquitain et Massif central
Matthieu Menand (NEO) - 3 zones
Claire Lemouzy (ABG) - Bassin aquitain
Sylvain Dejean (CEN Occitanie) - Bassin aquitain et Pyrénées
Cécile Brousseau (ANA) - Pyrénées
Jean-Marie Dupont (Apave) - Pyrénées
Vincent Heaulmé (indépendant) - Bassin aquitain

Bryophytes

CBN :

Frédéric Andrieu (CBNMED)
Elodie Hamdi (CBNPMP)
Marta Infante-Sanchez (CBNPMP)
Benoit Offerhaus (CBNMED)

Autres experts associés par le CBNMed :
Emeric Sulmont (Parc National des Cévennes) - Méditerranée
Louis Thouvenot (SMBCN et Association Charles Flahault) - Méditerranée

Characées

CBN :

Frédéric Andrieu (CBNMED)
Christophes Bergès (CBNPMP)
Bruno Durand (CBNPMP)
Elodie Hamdi (CBNPMP)
François Prud'homme (CBNPMP)

Autres experts associés par le CBNMed :
Nicolas Borel (indépendant) - Méditerranée
Jean-Baptiste Mouronval (anciennement Tour du Valat, Synd. Mixte Camargue Gardoise) - Méditerranée

Coordination : Frédéric Andrieu (CBNMED) et Elodie Hamdi (CBNPMP)

Sommaire

Contexte et objectifs	5
Organisation	6
Méthodologie nationale	9
Flore vasculaire	11
Rappel de l'existant	11
Les sources de données	12
Méthodologie	12
Résultats	20
Bryophytes	21
Rappel de l'existant	22
Les sources de données	22
Méthodologie	23
Résultats	26
Characées	26
Rappel de l'inexistant	27
Les sources de données	27
Méthodologie	27
Résultats	31

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'inventaire des Znieff de 2ème génération a été réalisé de 2004 à 2011, sous le secrétariat scientifique et technique du CEN LR et du CBNMed en Languedoc-Roussillon d'une part, et sous le secrétariat scientifique et technique du CEN MP et du CBNPMP en Midi-Pyrénées d'autre part. Ces inventaires sont basés sur des listes d'espèces déterminantes car les Znieff ne peuvent être justifiées que si, et seulement si, des espèces déterminantes sont inventoriées sur la zone.

Ainsi, la constitution des listes d'espèces et d'habitats déterminants représente le préalable indispensable à la modernisation de l'inventaire en Occitanie. La sélection des espèces et des habitats déterminants avait été réalisée selon une méthodologie régionale élaborée par les experts régionaux et validée par les CSRPN des deux ex-régions. Bien que s'appuyant sur des principes méthodologiques nationaux, les méthodologies régionales de sélection présentent des variantes dans les critères. Par ailleurs en Midi-Pyrénées la déterminance des espèces peut varier selon trois grandes zones « biogéographiques » (Pyrénées, Massif Central, plaine) ou suivant d'autres critères pour les groupes d'espèces de faune (notion de cortège, statut biologique, effectifs...). Enfin, la notion de confidentialité peut varier pour la même espèce d'une ancienne région à l'autre selon sa rareté notamment - entendu que cette notion de confidentialité devra être revue au regard des listes d'espèces sensibles au titre du SINP.

Le volume des listes d'espèces déterminantes est également sensiblement différent entre les 2 ex-régions, Midi-Pyrénées ayant plus de taxons déterminants.

La fusion des ex-régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon pour lesquelles les listes d'espèces déterminantes actuelles ont été élaborées, modifie l'expression des critères de responsabilité et de rareté régionale pour beaucoup de taxons.

Les listes d'espèces et d'habitats déterminants pour l'Occitanie doivent donc être actualisées pour constituer un référentiel unique permettant de conduire l'inventaire continu des Znieff. C'est la première étape retenue par la DREAL en charge de la mise en œuvre de cette politique publique.

L'objectif est donc la mise en place d'une méthodologie commune pour l'élaboration des listes d'espèces et d'habitats déterminants (les méthodes ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon pouvant être différentes sur certains aspects) en lien avec la méthodologie nationale (Horellou *et al.*, 2014).

2. ORGANISATION

Les groupes concernés

Pour la mise à jour des ZNIEFF en région Occitanie, le volet flore du programme porte sur les groupes taxonomiques et syntaxonomiques suivants :

- les phanérophytes
- les bryophytes
- les charophytes
- les lichens
- les champignons
- les habitats naturels.

Le présent document traite de la méthode d'élaboration des listes d'espèces déterminantes pour les **trois premiers groupes** seulement (phanérophytes ; bryophytes ; charophytes). Il sera présenté au prochain GT Connaissance du CSRPN d'avril 2021.

Pour ce qui concerne les lichens, les champignons et les habitats naturels, les listes seront établies au cours du printemps et de l'été 2021, avec présentation du travail et de la méthode mise en place à l'occasion d'une future séance du GT Connaissance du CSRPN.

Les étapes

1. Elaboration d'une méthode régionale (validée par le CSRPN en 2018)
2. Application de la méthode et élaboration des pré-listes ; affinage de la méthode (bonus, choix des classes de valeurs), expertise interne aux CBNS
3. Echanges avec les réseaux (sur les critères et les résultats) et intégration de leurs retours
4. Elaboration des listes finales d'espèces et habitats déterminants
5. Validation par le CSRPN

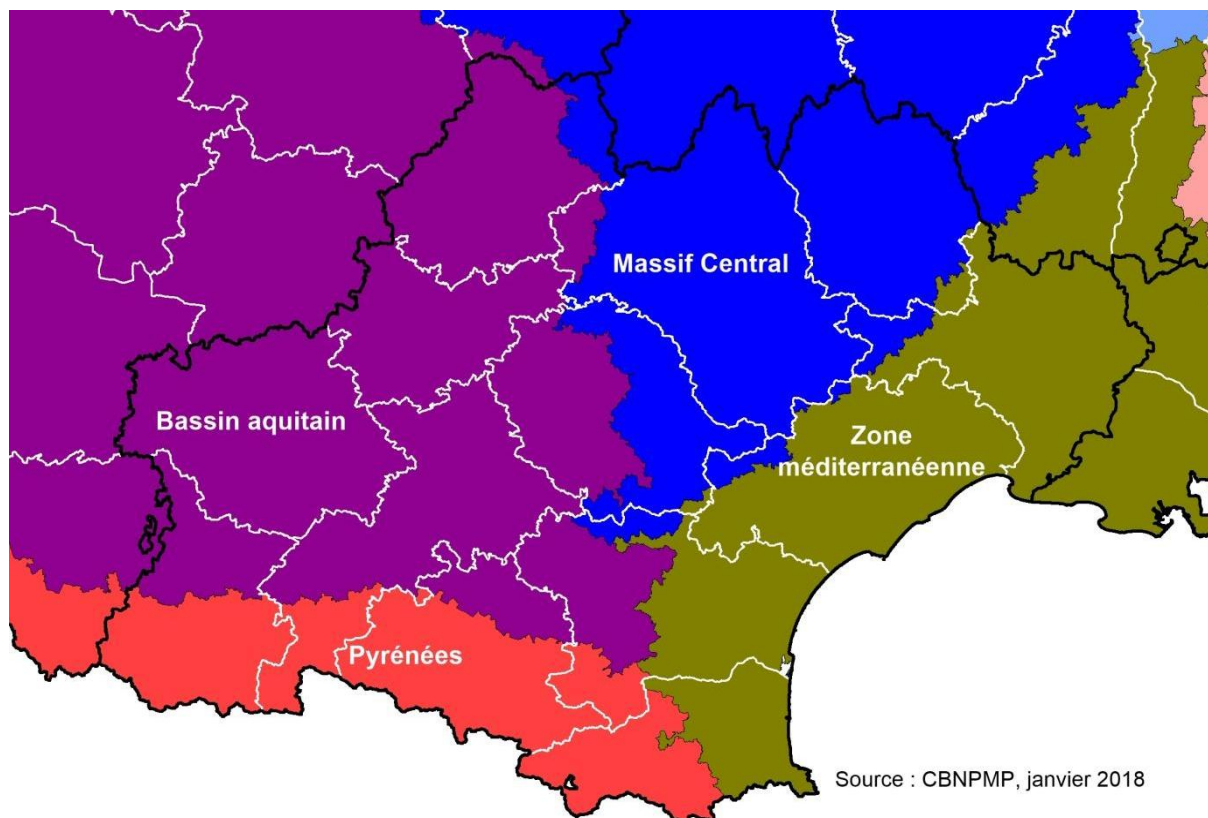
Le zonage biogéographique

L'élaboration des listes d'espèces et d'habitats déterminants est menée à l'échelle de la région Occitanie en identifiant 4 régions biogéographiques :

- Méditerranée
- Massif central
- Bassin aquitain
- Pyrénées

Le contour de ces zones s'appuie sur le référentiel des régions d'origine définies pour la récolte et l'utilisation de matériel végétal (marque Végétal local) représenté sur la carte ci-dessous (Malaval *et al*, article provisoire).

Ce zonage a été choisi en GT Connaissance du CSRPN le 23/01//2018 suite à l'analyse et la comparaison des zonages existants suivants : massifs DATAR (Loi Montagne), EEA (2007), Defaut, Dupias et Rey et les sylvo-écorégions de l'IFN.



Les CBN se partagent le pilotage de la réalisation des listes flore, fonge et habitats et l'animation des groupes de travail par régions biogéographiques (CBNMED sur la zone méditerranéenne et CBNPMP sur les autres zones).

Ces listes ne seront pas figées définitivement mais pourront être mises à jour régulièrement et évoluer dans le temps, notamment pour les groupes dont les connaissances sont encore très lacunaires.

3. METHODOLOGIE NATIONALE

Rappels issus du guide méthodologique national (Horellou et al., 2014) :

« L'identification d'une Znieff repose **obligatoirement** sur la présence d'espèces mais également d'habitats à fort intérêt patrimonial.

La méthodologie distingue 2 types de listes :

- Les listes d'habitats et d'espèces dits « déterminants », qui permettent d'identifier la biodiversité motivant la création et la délimitation de la Znieff
- Les listes regroupant les autres habitats et espèces recensés dans la zone considérée. »

Cette dernière notion a été précisée dans le guide méthodologique national et viendra préciser la catégorie « autres espèces » du bordereau en « autres espèces à enjeux ». Cette note modifiant le guide méthodologique a été publiée le 12/04/2021 (Lepareur et al., 2021).

« Rappelons que ces listes sont un outil de référence propre au programme Znieff, essentiel pour l'élaboration et la validation des Znieff, mais dont la transposition pour d'autres usages peut entraîner des contresens ou des oublis majeurs. »

Indigénat

La méthode nationale stipule à ce sujet que « Pourront (...) être déterminantes les espèces indigènes dont la présence en France est connue depuis des périodes fort anciennes et admises par tous comme des espèces indigènes ou apparues plus récemment mais spontanément. Ne pourront être déterminantes : les espèces naturalisées (...); les espèces sporadiques ou éphémères et non rudérales (...); les espèces subsponsanées (...); les espèces cultivées ».

Notons que les taxons de naturalisation antérieure au XVI^e siècle sont considérés comme indigènes (archéophytes) et éligibles au statut de déterminants.

Présence

La méthode stipule que seuls les taxons réellement présents sur le territoire peuvent être évalués. Ainsi, nous nous en sommes tenus, pour notre évaluation, aux taxons pour lesquels nous disposons de données modernes (les seuils de date sont précisés pour chacun des groupes car ils diffèrent suivant le niveau de connaissance). Cela nous a conduit à laisser de côté certains taxons, parfois patrimoniaux, n'ayant pas été revus récemment. Ces taxons auront vocation à être évalués en cas de redécouverte, et à intégrer les listes de déterminants, s'il y a lieu, lors de futures actualisations.

Rang taxonomique

Le guide préconise d'identifier les taxons jusqu'au rang de l'espèce ou de la sous-espèce. Il stipule par ailleurs que les niveaux taxonomiques supérieurs, ainsi que les groupes d'espèces et les hybrides ne devraient pas être pris en compte dans l'évaluation.

Critères de choix des espèces déterminantes

Une fois exclus du catalogue régional les taxons non éligibles au statut de déterminants, la méthode donne cinq critères, ainsi que la possibilité de critères additionnels et restrictifs. Ils sont explicités ci-dessous :

1. Sensibilité (niveau de menace)

« La sensibilité peut être comprise comme la « menace » lorsque des usages réels, localement ou plus largement, mettent l'espèce considérée en péril ou portent significativement atteinte à son état de conservation de ses populations. Les listes rouges régionales (protocole UICN), si elles existent, doivent être utilisées dans ce cadre. »

2. Endémisme

Le degré d'endémisme « ne sera évalué qu'au niveau national (endémique strict : totalité de populations en France ; sub-endémique : totalité des populations partagées entre la France et un autre Etat. (...)) il semble indispensable de considérer l'ensemble de ces espèces endémiques de France comme déterminantes. »

3. Rareté

La rareté est un critère qui peut « être évalué au niveau national (voire international) et plus généralement au niveau régional. Certaines régions proposent de les moduler par une approche départementale ou, au contraire, sur un territoire plus grand. L'appréhension de cette rareté est aussi, dans quelques cas, menée sur une " zone biogéographique " ».

4. Part populationnelle (responsabilité territoriale)

La part populationnelle (également appelée responsabilité territoriale) « traduit l'importance de la région considérée, en fonction de la fraction de population qu'elle abrite, au regard de la population totale de l'espèce (...). Ce critère de responsabilité se devra d'être étudié entre la région et différents niveaux : mondial, européen, national et régional. »

5. Originalité (intérêt chorologique)

L'originalité recouvre l'intérêt chorologique de certains taxons : « Pour les espèces en limite d'aire de distribution, marginalité écologique ou biogéographique ou en aires disjointes, il conviendra d'apprécier au cas par cas s'il y a lieu de les considérer comme espèces déterminantes pour la région considérée. »

Possibilité de critères additionnels

Outre les trois séries de critères évoqués précédemment, le guide méthodologique autorise une certaine liberté lors de l'élaboration des listes d'espèces déterminantes. Des critères supplémentaires sont ainsi largement utilisés lors de l'élaboration de ces listes : espèces indicatrices de zones humides (Ile-de-France), menaces sur l'habitat, cueillette (Midi-Pyrénées), espèce appartenant à l'élément atlantique (Limousin), etc.

Possibilité de critères restrictifs

La méthodologie nationale stipule à ce sujet que « Ces listes sont établies régionalement, mais leur interprétation et leur utilisation doivent pouvoir être adaptées aux contextes écologiques et chorologiques des régions naturelles, ainsi une espèce pourra être déterminante sur une partie seulement du territoire régional (région administrative) surtout dans le cas de régions associant plusieurs domaines biogéographiques. »

Prise en compte des statuts réglementaires

La méthode nationale stipulait jusqu'à récemment que les taxons réglementairement protégés devaient être intégrés dans les listes d'espèces déterminantes. Dans le nouveau Guide méthodologique pour l'inventaire continu des ZNIEFF (Horellou et al., 2014), ce critère n'est plus considéré pour les listes régionales. Il eût été de toute façon difficile de l'appliquer pour la révision des listes Occitanie. Outre l'obsolescence des anciennes limites régionales, on peut ici rappeler que les listes de protections de certaines ex-régions auraient amené à intégrer dans les listes déterminantes des taxons n'étant pas éligibles à ce statut selon la méthodologie nationale (cas de certains taxons naturalisés réglementairement protégés en Midi-Pyrénées ou Languedoc-Roussillon).

Rappelons toutefois que l'inventaire des ZNIEFF doit permettre un porter à connaissance des espèces protégées présentes sur les zonages considérés (Horellou et al., 2014). Ainsi, les espèces protégées recensées au sein d'une ZNIEFF devront être listées dans les fiches descriptives des ZNIEFF (dans la rubrique « Autres espèces remarquables » si elles ne sont pas déterminantes).

4. FLORE VASCULAIRE

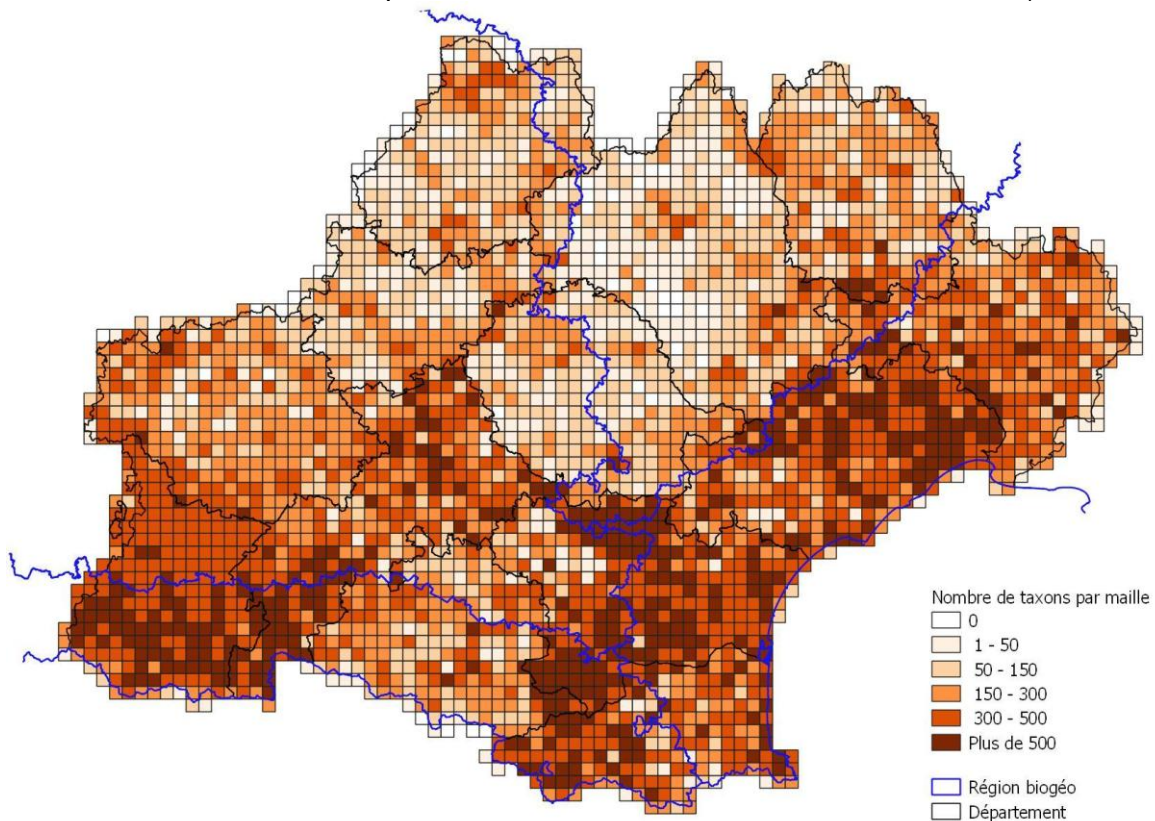
4.1. Rappel de l'existant

En Midi-Pyrénées, la liste a été produite en 2004 puis révisée en 2011, et compte 1277 taxons (589 en Pyrénées, 486 en plaine, 846 dans le Massif central). Cette liste d'espèces déterminantes a été établie par zones biogéographiques (limites basées sur les zonages DATAR).

En Languedoc Roussillon, la liste, produite en 2009, se compose de 795 taxons dont 671 déterminants sur toute la région, 66 déterminants sur une zone biogéographique (33 pour les Pyrénées, 6 pour le littoral et 24 pour le Massif Central) et 61 déterminants à critère (concernent des taxons liés aux cultures ou rudéraux).

La connaissance de la flore vasculaire à l'échelle de la région Occitanie est relativement bonne mais néanmoins disparate avec une couverture plus complète sur les départements méditerranéens et celui des Hautes-Pyrénées.

Carte de répartition du nombre d'espèces par maille sur l'Occitanie (données disponibles dans les bases administrées par les CBNPMP et CBNMED en novembre 2018) :



4.2. Les sources de données

Les bases de données suivantes ont été utilisées :

- données mutualisées par le CBNMed (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNMed)
- données mutualisées par le CBNPMP (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNPMP)
- base de données nationale agrégée du SI-Flore de 2016 (pour le calcul du nombre de mailles 5x5 km en France et dans les différentes zones biogéographiques régionales)

4.3. Méthodologie

- **Référentiel utilisé** : Taxref v13
- **Critères d'éligibilité** :

Le catalogue de la flore d'Occitanie a été établi à partir des jeux de données précités. Il comprend des plantes traitées au rang d'espèce, de sous-espèce et de variété. De cette liste, des taxons ont été retirés en vue d'établir la liste de travail ZNIEFF. Les critères d'exclusion concernent :

- les taxons hybrides ;
- les taxons exotiques ;
- les taxons non revus depuis 2001.

Une seconde étape a consisté à harmoniser les traitements taxinomiques. En effet, sur le territoire certaines espèces sont représentées par 2 ou plusieurs sous-espèces (ou variétés). Les mentions peuvent ainsi signaler indifféremment l'espèce et ses taxons de rang infraspécifique. Il est nécessaire dans ce cas d'homogénéiser les données :

- soit au rang d'espèce, quand les données des sous-espèces ou des variétés sont incomplètes ou sujettes à caution ;
- soit au rang de sous-espèce, quand il n'y a pas d'ambiguïté (par exemple une espèce représentée sur le territoire par un seul taxon de rang inférieur à l'espèce) ou que le niveau de connaissance des sous-espèces paraît correct. Faute de pouvoir les préciser, les données au rang d'espèce, généralement peu nombreuses dans ce cas par rapport aux données des sous-espèces, ne sont pas retenues dans l'analyse.

A l'issue de ce traitement, la liste de travail pour la région Occitanie se compose de 3525 taxons qui se répartissent ainsi entre les 4 zones biogéographiques :

	Nombre de taxons analysés
Zone méditerranéenne	2316
Pyrénées	2662
Bassin aquitain (plaine)	2095
Massif central	2315

- **Principe de la hiérarchisation :**

Une note de « hiérarchisation » est calculée suivant les 3 critères principaux retenus dans la méthodologie nationale : responsabilité + rareté + sensibilité. Les autres critères (protection, particularités chorologiques, méconnaissance du taxon) pourront rajouter ou enlever des points à la note finale.

Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts et par zone biogéographique suivant : la distribution générale des notes, la proportion d'espèce déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés. Ces seuils ont été établis à 8 pour la zone Pyrénées, 9 pour la zone Méditerranée, 7 pour la zone Massif central, et 6 pour le bassin aquitain.

- **Critères principaux :**

- la **responsabilité** régionale et biogéographique

La responsabilité proposée initialement suggérait d'exprimer un ratio de mailles de présence entre la zone biogéographique régionale et cette même zone biogéographique à l'échelle nationale. Cette approche n'a pas donné satisfaction. Elle a le défaut de privilégier les espèces non spécifiques de la zone biogéographique concernée aux dépens de celles qui en sont caractéristiques. Par exemple pour la zone méditerranéenne, la très commune digitale pourpre (*Digitalis purpurea*) qui pénètre ponctuellement en zone méditerranéenne, s'est retrouvée avoir la même note de responsabilité que la centaurée de la Clape (*Centaurea corymbosa*) qui est une endémique languedocienne avec une unique localité sur la Montagne de la Clape !

Finalement pour évaluer la responsabilité, la zone biogéographique régionale a été comparée à une entité plus vaste qu'est la France :

$$\text{Responsabilité} = \frac{\text{nombre de mailles 5x5 km occupées par le taxon dans la zone biogéographique en Occitanie}}{\text{nombre de mailles 5x5 km occupées par le taxon en France}}$$

Les valeurs obtenues ont ensuite été regroupées en 5 classes selon des seuils établis à dire d'experts et une note allant de +1 à +5 a été attribuée à chacune de ces classes selon le principe suivant :

Ratio de responsabilité	note
> 75 %	5
50-75 %	4
25-50 %	3
10-25 %	2
< 10 %	1

Les classifications suivantes ont été testées mais n'ont pas donné satisfaction : Barneix et Gigot (2013), quintiles. Les seuils choisis à dire d'experts sont basés sur ceux des indices d'abondance et sont plus parlants (si plus de la moitié des populations se trouve dans la zone biogéographique régionale une note de responsabilité forte à très forte semble légitime).

La taille de la maille 5x5 km est choisie en lien avec la précision maximale de l'information disponible dans le SI Flore (notre référence nationale).

Dans un second temps ce critère a été réévalué à dire d'experts notamment pour les taxons dont les données sont lacunaires au niveau régional et/ou national. Cet indice calculé a été comparé notamment à l'indice basé sur la chorologie précédemment utilisé dans les méthodologies régionales Znieff des ex-régions.

La réévaluation à dire d'experts a été systématiquement argumentée.

- o la **rareté**

La rareté proposée par la méthode est également un ratio. Il est calculé de la manière suivante :

$$\text{Rareté} = \frac{\text{surface des mailles 2x2 km occupées par l'espèce dans la zone biogéographique en Occitanie}}{\text{surface totale de la zone biogéographique en Occitanie}}$$

Le choix des mailles de 2x2 km repose sur la volonté d'avoir l'information la plus fine possible et une estimation de la rareté absolue la plus réaliste. Il s'est aussi porté sur des mailles flottantes, option qui se justifie surtout pour des espèces à faibles effectifs. Avec un maillage fixe, une plante ne possédant par exemple qu'une seule population peut tomber à l'intersection de plusieurs mailles et présenter dans ce cas une surface équivalente à 2, 3 ou 4 mailles dans le pire des cas. Avec la maille flottante, cette population de la plante est centrée sur la maille, permettant une appréciation la plus juste de sa surface.

Le choix de cette taille de maille et du caractère flottant pour les zones biogéographiques Massif central et bassin aquitain est plus discutable car la répartition des données est beaucoup plus lacunaire. Nous avons donc adapté les classes pour ces zones de façon à ne pas surévaluer la rareté.

Les valeurs de rareté sont réparties en 5 classes selon une suite géométrique de raison 2, auxquelles une note allant de +1 à +5 a été attribuée :

ratio	Note Pyr et Med	Note MC et plaine
<0,5 %	5	5
0.5-1 %		4
1-8 %	4	3
8-16 %	3	2
16-32 %	2	1
>32 %	1	

Le choix de cette méthode de classification s'est fait après avoir testé également la méthode des quintiles. Nous avons également écarté la méthode des médoïdes (Rambaud *et al.*, 2012) qui est plus difficile à mettre en œuvre et qui, au final, ne donne pas de résultats très satisfaisants (expérience du CBN du Bassin Parisien).

Ces classes dont les seuils suivent une suite géométriques de raison 2 sont classiquement utilisées par les Conservatoires botaniques pour l'évaluation de la rareté (8 classes : de 0,5% à 64% ; Boulet, 1999). Le nombre de classes a été réduit ici à 5 afin d'avoir le même poids pour chacun des 3 critères principaux.

Dans un second temps ce critère a pu être réévalué à la baisse à dire d'experts notamment pour les taxons dont les données sont lacunaires au niveau régional et qui ressortiraient comme trop rares. Par ailleurs, pour les taxons étroitement liés au littoral, la surface maximale potentiellement couverte est toujours plus faible que celle des taxons non littoraux. Il s'ensuit une surestimation systématique de leur rareté. Une pondération systématique et automatique a été réalisée pour ces espèces. Il s'agit d'un malus basé sur le rapport entre le nombre de communes d'occurrence et le nombre total de communes concernées. La décote appliquée va de 0 à -3 selon les valeurs indiquées ci-après.

Présence du taxon dans	note
< 15 % des communes littorales	0
15 à 30 % des communes littorales	-1
30 à 50 % des communes littorales	-2
> 50% des communes littorales	-3

○ la **sensibilité**

La sensibilité du taxon est évaluée à partir des listes rouges disponibles :

- Pyrénées : liste rouge Pyrénées (2019)
- Bassin aquitain : liste rouge Midi-Pyrénées (2013)
- Zone méditerranéenne : travail provisoire et non publié de la liste rouge Languedoc-Roussillon
- Massif central : combinaison des listes rouges Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon en prenant par défaut la catégorie la plus faible avec rattrapage possible à dire d'expert et en utilisant pour complément la liste rouge d'Auvergne (2013, modifié 2014).

Indice de sensibilité	Cotation liste rouge régionale	Description
5	CR : en danger critique d'extinction	Vulnérabilité alarmante
4	EN : en danger	Vulnérabilité préoccupante
3	VU : vulnérable	Vulnérabilité significative
2	NT : quasi-menacée	Vulnérabilité notable
1	LC : préoccupation mineure	Vulnérabilité faible

Evaluations à dire d'experts :

- Les espèces DD (ou NE pour les nouveaux taxons) ont été étudiées au cas par cas : si la connaissance s'est améliorée depuis la création de la liste rouge, elles ne sont plus vraiment DD et une catégorie de menace « à dire d'expert » leur a été attribuée. On a pu aussi considérer la catégorie de la liste rouge nationale si elle est différente de DD. Les autres cas ont entraîné l'exclusion du taxon de la liste d'espèces déterminantes pour toutes les zones.
- Pour quelques espèces en zone méditerranéenne, l'évaluation provisoire qui date de 2016 a été révisée à dire d'expert au regard de l'évolution des connaissances depuis cette date, notamment du fait de l'intégration d'importants jeux de données sur le territoire du CBNMed depuis ces 4 dernières années : 350 000 données de Jean-Marc Lewin sur les Pyrénées-Orientales ; 150 000 données en saisie directe par les agents du CBNMed et des partenaires ; 115 000 données du CEN ; 80 000 données du Parc national des Cévennes ; 50 000 données de bureaux d'études...
- Enfin pour quelques taxons des Pyrénées l'évaluation de la liste rouge Pyrénées a été légèrement augmentée (+1) au regard des enjeux spécifiques à la partie française. En effet la liste rouge Pyrénées a été établie sur tout le massif pyrénéen comprenant l'Espagne et l'Andorre.

● **Critères complémentaires :**

3 critères complémentaires ont été utilisés pour rajouter des points à la note finale ou pour exclure une espèce dans la liste des déterminantes :

- Taxons méconnus, posant des problèmes de détermination et de confusions, exclusion pour les zones Massif central, Pyrénées et plaine ou malus de 3 points en zone Méditerranéenne

○ Particularités chorologiques :

▪ Taxons en situation d'isolat ou d'aire disjointe (+2 points)

Rentrent dans cette catégorie les localités apparemment isolées de taxons à aire disjointe. Ces populations isolées, et se développant souvent dans des conditions écologiques différentes du cœur de leur aire peuvent présenter des originalités génétiques. De plus, leur disparition entraînerait une régression nette de l'aire de l'espèce. On peut ainsi considérer que les territoires abritant ces isolats portent une responsabilité vis-à-vis de ces taxons, ce qui justifie de les considérer comme déterminants. Notons cependant l'interprétation délicate, et parfois subjective, de ce critère en raison de cartes de répartition parfois lacunaires.

▪ Taxon en limite d'aire (+1 point)

La prise en compte des limites d'aire, si elle est explicitement mentionnée dans la méthodologie nationale, peut prêter à discussion. On peut voir dans leur prise en compte un simple artefact administratif ou au contraire souligner, comme pour les isolats, l'originalité potentielle des populations en limite d'aire et la responsabilité à leur égard (leur disparition signifiant une régression nette de l'aire de l'espèce). Nous avons analysé au cas par cas ce type de situation.

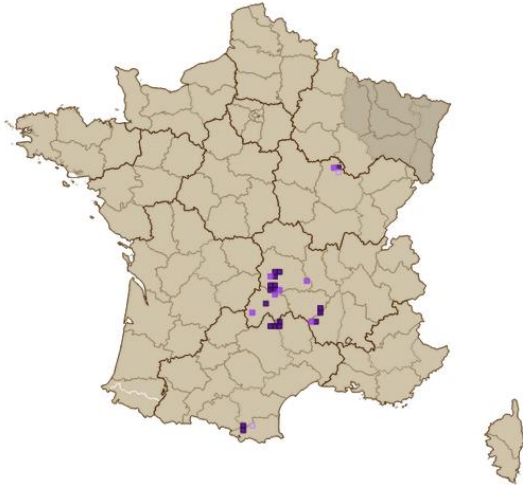
▪ Taxons en situations abyssales (+2 points)

Nous entendons par abyssales des localités en plaines de taxons normalement circonscrits aux zones de montagnes.

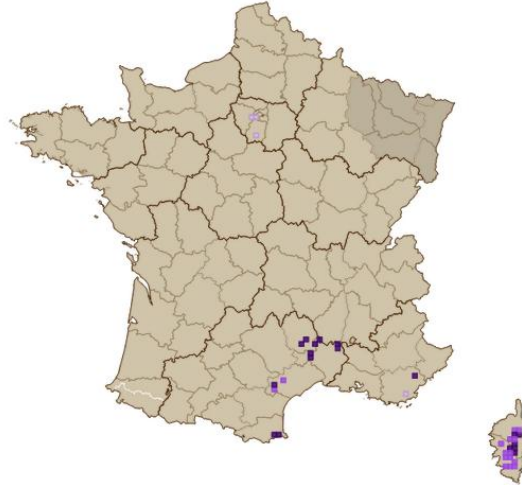
▪ Taxons « en marge » de la zone biogéographique considérée

Les espèces en marge de la zone biogéographique voisine ou de la région voisine lié à un artefact dû aux limites choisies ont été identifiées et prennent le statut de déterminance de la zone principale limitrophe (par exemple : le taxon Y en plaine est marginal des Pyrénées, les données en plaine seront déterminantes si ce taxon est déterminant pour les Pyrénées).

Quelques exemples de chorologies particulières



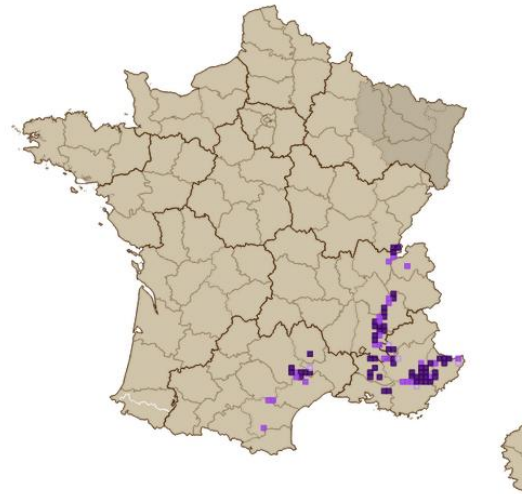
Ligularia sibirica : dernières stations à l'ouest et au sud de l'Europe



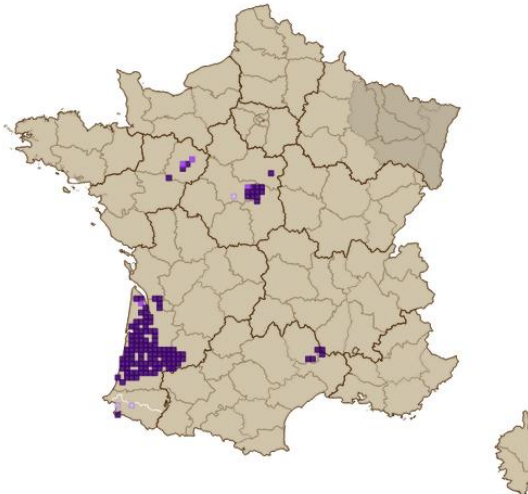
Silene viridiflora : montagnes d'Europe centrale, isolat en Languedoc et Catalogne espagnole



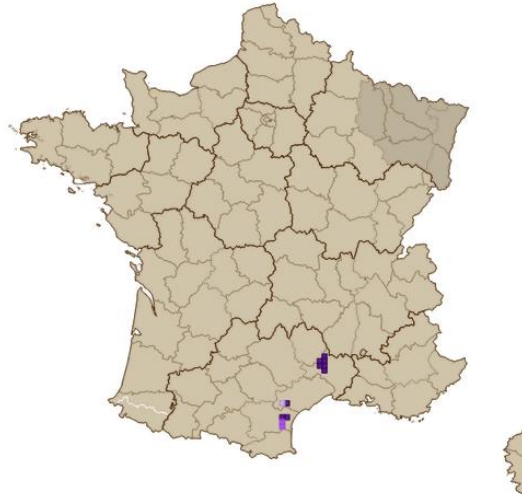
Allium moly : montagnes ibériques et du nord Maghreb, avec isolat en Languedoc



Minuartia capillacea : espèce alpine avec un isolat dans les Causses notamment



Cistus lasianthus subsp. *alyssoides* : ouest de la péninsule ibérique et France, et isolat cévenole



Cistus populifolius : taxon ibéro-maghrébin en limite d'aire dans les Cévennes et Languedoc

- Statut de protection (+1 point) : considérant que ces taxons ont été plus prospectés et sont mieux connus donc jugés plus sévèrement en rareté et responsabilité, 1 point a été ajouté.

- **Cohérence inter-régionale**

A l'issue de l'application des différents critères évoqués précédemment, les résultats obtenus ont été comparés aux listes d'espèces déterminantes établies pour les régions voisines : PACA, AURA et Nouvelle-Aquitaine. Quelques espèces ont ainsi pu être réévaluées à dire d'expert pour assurer une cohérence interrégionale.

- **Note globale et seuil**

Les notes finales obtenues à l'issue de la hiérarchisation s'étalent entre 0 pour les espèces sans intérêt, et 18 pour celles aux enjeux les plus forts. Le tableau et les graphes qui suivent illustrent la répartition des espèces en fonction de leur note pour chaque zone biogéographique.

Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts suivant : la distribution des notes, la proportion d'espèce déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés.

Note de hiérarchisation	Méditerranée		Massif central		Pyrénées		Plaine	
	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé
18	1	1	-	-	-	-	-	-
17	1	2	-	-	-	-	-	-
16	7	9	-	-	-	-	1	1
15	10	19	2	2	4	4	2	3
14	20	39	1	3	2	6	4	7
13	30	69	5	8	11	17	6	13
12	47	116	11	19	25	42	18	31
11	84	200	26	45	55	97	36	67
10	114	314	50	95	107	204	32	99
9	137	451	99	194	150	354	54	153
8	132	583	108	302	136	490	82	235
7	239	822	138	440	291	781	98	333
6	377	1199	327	767	644	1425	107	440
5	388	1587	609	1376	507	1932	604	1044
4	294	1881	387	1763	289	2221	411	1455
3	233	2114	385	2148	304	2525	370	1825
2	68	2182	4	2152	4	2529	40	11865
1	49	2231	6	2158	3	2532	13	1878
0	46	2277						

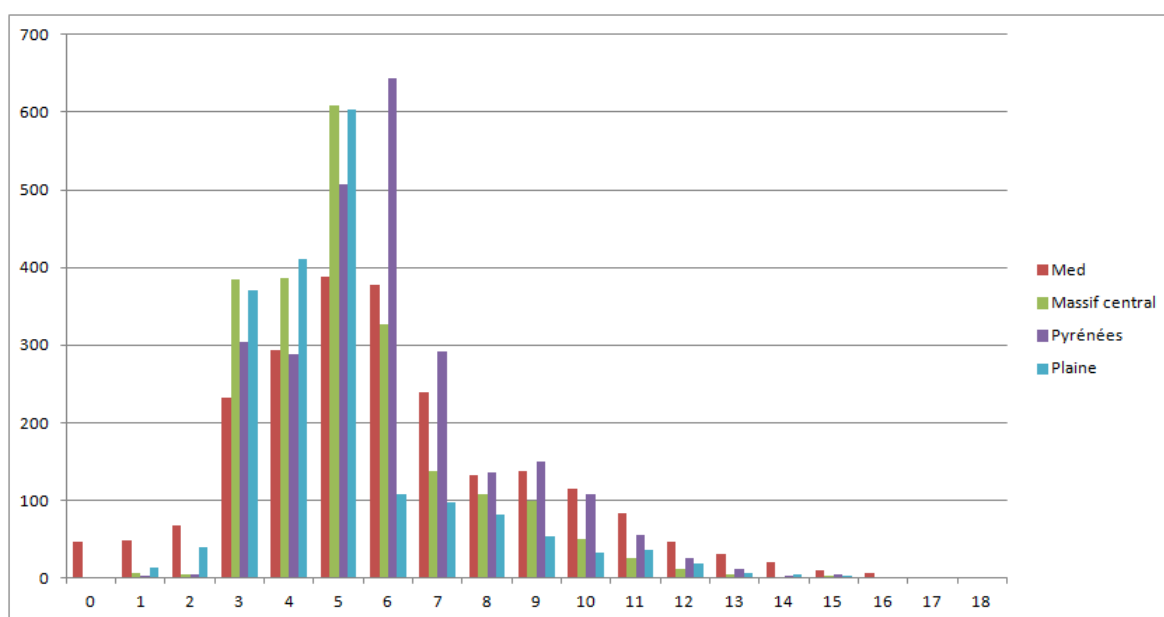


Figure : Répartition des notes de hiérarchisation pour les 4 zones biogéographiques

Au vu des résultats pour la zone méditerranéenne, le passage de la note 7 à la note de 8 pourrait constituer un seuil pertinent entre les espèces patrimoniales susceptibles d'être déterminantes ZNIEFF, et les autres espèces. Il permettrait de sélectionner 541 taxons. Ces seuils ont été établis à 7 pour la zone Massif central, 8 pour les Pyrénées et 6 pour le bassin aquitain.

Il est à noter qu'en utilisant la liste des plantes déterminantes actuellement en vigueur (liste des déterminantes ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon de 2005-2010), le nombre de taxons concernés par la zone biogéographique méditerranéenne est du même ordre de grandeur, soit 543 taxons. Ces valeurs sont également conformes aux listes des espèces déterminantes établies dans les régions voisines :

- 858 taxons déterminants et remarquables pour toute la région PACA
- 789 taxons déterminants et remarquables pour toute la région Corse
- 828 taxons déterminants et remarquables pour la zone Méditerranée de la région d'AURA

Le nombre de taxons déterminants pour la région Auvergne-Rhône-Alpes (zone Massif central) (521) est également du même ordre que celui obtenu dans la zone Massif central (423).

Il est difficile par contre de comparer avec les chiffres de Nouvelle-Aquitaine (1234 taxons déterminants sur tout ou partie de cette grande région qui comporte également une partie pyrénéenne et une partie Massif central).

4.4. Résultats (mise à jour : mai 2021)

Dans la présentation du résultat final et pour une utilisation simplifiée de cette liste nous distinguerons les taxons déterminants partout en Occitanie et les taxons déterminants dans 1 ou 3 zones biogéographiques :

	Nb déterminants	Nb déterminants local
Occitanie	1182	899
Méditerranée	541	9
Massif central	423	56
Bassin aquitain	365	97
Pyrénées	516	33
MC/Pyrénées	/	1
MC/plaine	/	47
MC/Med	/	21
Pyrénées/plaine	/	9
Pyrénées/Med	/	7
Plaine et Med	/	9
MC/Med/Pyr	/	
MC/plaine/Pyr	/	1
Pyr/Med/plaine	/	1
MC/Med/ plaine	/	1

Cf. liste des **taxons déterminants** avec les informations suivantes (en document annexe) :

Cd_ref

Nom retenu

Protection

Liste rouge nationale

Par zone biogéo : rareté, responsabilité, sensibilité, particularité chorologique (isolat, limite d'aire, marginal), ancien statut déterminant ex-MP ou ex-LR, note globale

Synthèse (dét Occitanie, dét zone X/Y)

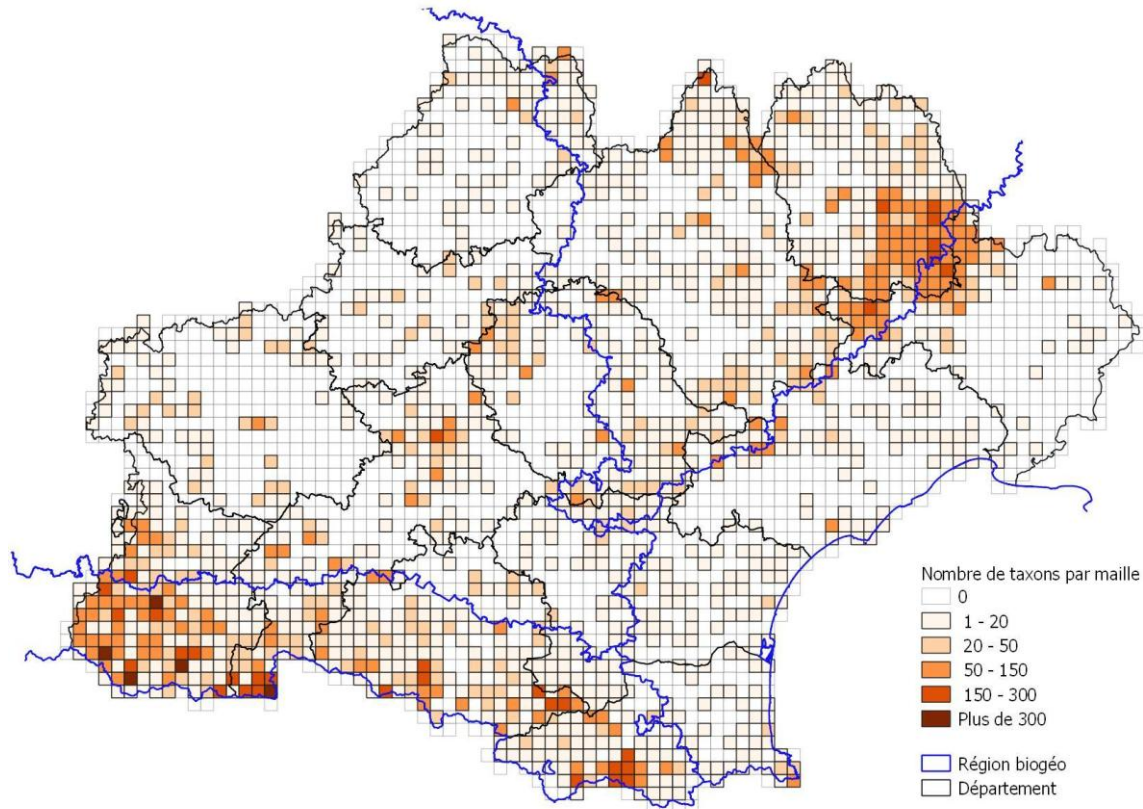
5. BRYOPHYTES

5.1 Rappel de l'existant

Liste en Midi-Pyrénées, produite en 2004 puis révisée en 2015, comptant 293 taxons déterminants.

Liste en Languedoc-Roussillon, produite en 2009, comptant 33 taxons déterminants.

Carte de répartition du nombre d'espèces par maille sur l'Occitanie (données disponibles dans les bases administrées par les CBNPMP et CBNMED en novembre 2018):



5.2 Les sources de données

Les bases de données suivantes ont été utilisées :

- données mutualisées par le CBNMed (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNMed)
- données mutualisées par le CBNPMP (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNPMP)

Aucune synthèse nationale n'est à ce jour disponible pour ce groupe.

5.3 Méthodologie

- **Référentiel utilisé** : taxref 13 amendé
- **Critères d'éligibilité** :
 - rang taxinomique (espèces, sous-espèces et quelques variétés)
 - taxons indigènes
 - taxons observés à partir de 2001

A l'issue de ce traitement, la liste de travail pour la région Occitanie se compose de **1034** taxons.

- **Principe de la hiérarchisation** :

Une note de « hiérarchisation » est calculée suivant les 3 critères principaux retenus dans la méthodologie nationale : sensibilité + rareté + responsabilité . Les autres critères (protection, niche écologique, méconnaissance du taxon) pourront rajouter ou enlever des points à la note finale.

Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts et par zone biogéographique suivant : la distribution générale des notes, la proportion d'espèces déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés. Il est de 6 pour toutes les zones biogéographiques.

- **Critères principaux** :
 - **la sensibilité**

La sensibilité du taxon est évaluée à partir des listes rouges disponibles :

- Pyrénées : liste rouge Midi-Pyrénées (2015). Certaines catégories ont néanmoins pu être réévaluées à dire d'expert (à la baisse) car avec les connaissances actuelles, ces espèces ne pourraient plus prétendre à une catégorie menacée.

- Bassin aquitain : liste rouge Midi-Pyrénées (2015)

- Zone méditerranéenne : pas de liste rouge existante. Le critère de sensibilité n'a pu être apprécié qu'à dire d'expert.

- Massif central : combinaison des listes rouges Midi-Pyrénées (2015) et Auvergne (2014) en prenant par défaut la catégorie la plus faible avec rattrapage possible à dire d'expert.

Indice de sensibilité	Cotation liste rouge régionale	Description
5	CR : en danger critique d'extinction	Vulnérabilité alarmante
4	EN : en danger	Vulnérabilité préoccupante
3	VU : vulnérable	Vulnérabilité significative
2	NT : quasi-menacée	Vulnérabilité notable
1	LC : préoccupation mineure	Vulnérabilité faible

Pour les taxons non évalués ou DD, l'information de la liste rouge européenne des bryophytes réévaluée en 2019 a pu être utilisée pour aider le dire d'expert.

- **rareté**

La rareté est basée sur un ratio. Elle est calculée à partir des données observées après 1980 et de la manière suivante :

$$\text{Rareté} = \frac{\text{surface des mailles 5x5 km occupées par l'espèce dans la zone biogéographique en Occitanie}}{\text{surface totale de la zone biogéographique en Occitanie}}$$

Les valeurs de rareté sont réparties en 5 classes selon une suite géométrique de raison 2, auxquelles une note allant de +1 à +5 a été attribuée :

ratio	Note
< 0,3 %	5
0,3-0,7 %	4
0,7-1,4 %	3
1,4-2,9 %	2
> 2,9 %	1

La taille de 5x5 km pour les mailles a été retenue car les données de bryophytes sont beaucoup plus lacunaires que celles de la flore. Seules la partie cévenole (sous l'impulsion d'un bryologue du PN des Cévennes) et les Pyrénées (en partie) sont assez bien connues. Cette taille de maille permet de corriger les lacunes. Néanmoins le calcul n'est qu'un indicateur et la rareté a été réévaluée à la baisse pour beaucoup de taxons à dire d'expert.

- la **responsabilité** régionale / biogéographique

La responsabilité est difficile à renseigner pour les bryophytes car il n'y a pas encore de jeu de données de référence sur la France ou même dans le GBIF qui soit suffisamment complet. Elle a été relativement bien renseignée pour certains taxons pyrénéens mieux connus suite au travail récent de l'atlas Florapyr (<http://www.atlasflorapyrenaea.eu>).

Le dire d'expert a prévalu avec les limites de connaissances qui s'imposent. Il a été pour partie accompagné par la consultation des sites de l'INPN et du GBIF pour appréhender la distribution générale des taxons et évaluer au mieux la responsabilité du territoire pour les espèces les moins bien maîtrisées.

- **Critères complémentaires :**

3 critères complémentaires ont été utilisés pour rajouter des points à la note finale ou pour exclure une espèce dans la liste des déterminantes :

- Taxons méconnus, posant des problèmes de détermination et de confusions, ou bien des aires de répartition trop mal connues : exclusion pour les zones Massif central, Pyrénées et plaine ou malus en zone Méditerranéenne conduisant à l'exclusion
- Niche écologique étroite (et en lien avec un habitat menacé) : +2 points
- Protection (Convention de Berne appendix I, DHFF annexe II, protection nationale) : +1 point

- **Note globale et seuil**

Les notes finales obtenues à l'issue de la hiérarchisation s'étalent entre 0 pour les espèces sans intérêt, et 17 pour celles aux enjeux les plus forts. Le tableau et les graphes qui suivent

illustrent la répartition des espèces en fonction de leur note pour chaque zone biogéographique.

Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts suivant : la distribution des notes, la proportion d'espèce déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés.

Note de hiérarchisation	Méditerranée		Massif central		Plaine		Pyrénées	
	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé
17	-	-	-	-	-	-	1	1
16	-	-	-	-	-	-	-	1
15	-	-	-	-	-	-	2	3
14	-	-	1	1	-	-	2	5
13	-	-	3	4	2	2	6	11
12	-	-	9	13	2	4	14	25
11	-	-	21	34	2	6	13	38
10	-	-	37	71	8	14	21	59
9	3	3	49	120	29	43	24	83
8	14	17	53	173	17	60	33	116
7	38	55	44	217	38	98	42	158
6	77	132	22	239	13	111	61	219
5	121	253	132	371	161	272	133	352
4	142	395	109	480	41	313	141	493
3	92	487	172	652	34	347	235	728
2	68	555	4	656	-	347	13	741
1	1	556	3	659	-	347	-	741
0	3	559						

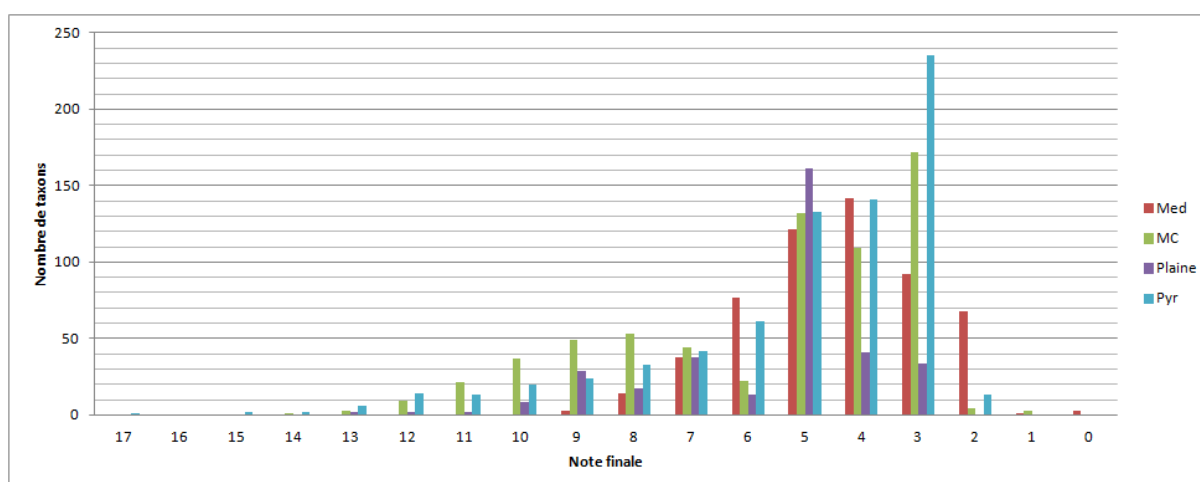


Figure : Répartition des notes de hiérarchisation pour les 4 zones biogéographiques

Au vu des résultats pour les 4 zones biogéographiques, le passage de la note 6 à la note de 5 pourrait constituer un seuil pertinent entre les espèces patrimoniales susceptibles d'être déterminantes ZNIEFF, et les autres espèces.

5.4 Résultats

Dans la présentation du résultat final et pour une utilisation simplifiée de cette liste nous distinguerons les taxons déterminants partout en Occitanie et les taxons déterminants dans 1 ou 3 zones biogéographiques :

	Nb déterminants	Nb déterminants local
Occitanie	484	298
Méditerranée	139	21
Massif central	239	56
Bassin aquitain	111	38
Pyrénées	219	13
MC/Pyrénées	/	2
MC/plaine	/	13
MC/Med	/	19
Pyrénées/plaine	/	5
Pyrénées/Med	/	1
Plaine/Med	/	10
MC/Med/Pyr	/	1
MC/plaine/Pyr	/	6
MC/Med/Plaine	/	1

cf. liste des **taxons déterminants** avec les informations suivantes (en document annexe) :

Cd_ref

Nom retenu

Protection

Liste rouge européenne

Par zone biogéo : rareté, responsabilité, sensibilité, niche écologique étroite, ancien statut det, note globale

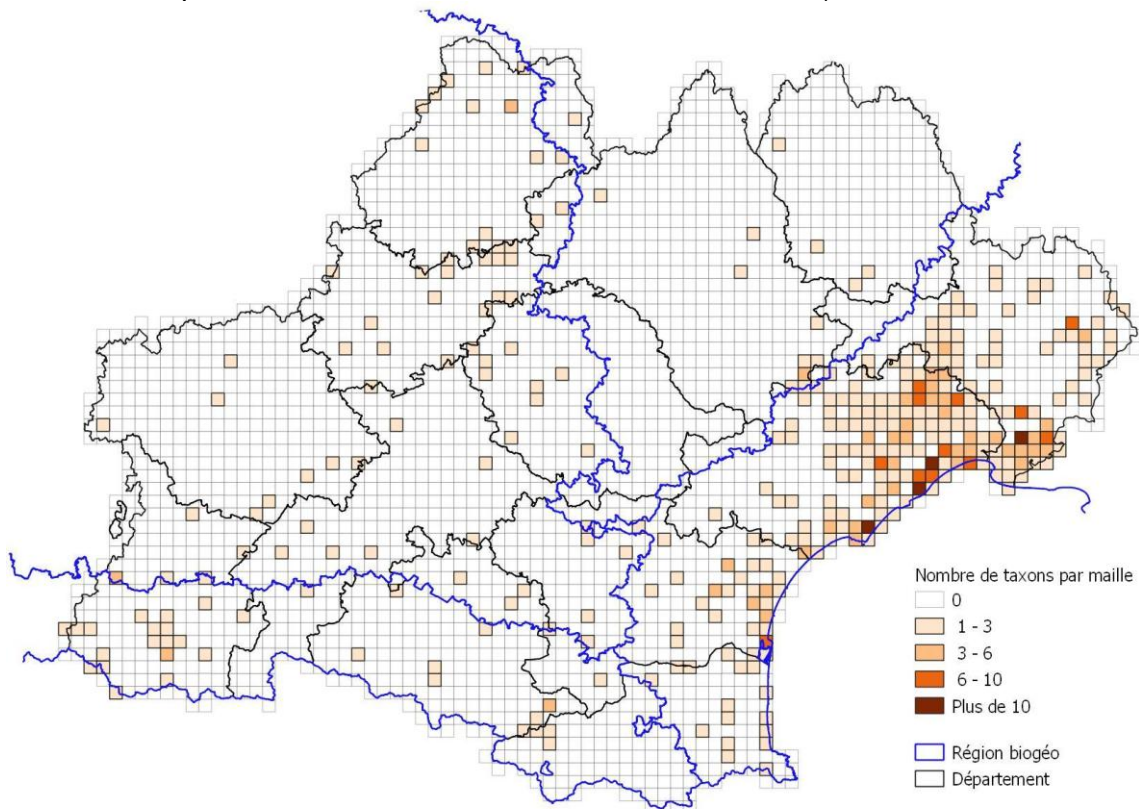
Synthèse (dét Occitanie, dét zone X/Y, remarquable Occitanie)

6. CHARACEES

6.1. Rappel de l'inexistant

Pas de listes déterminantes existantes dans les anciennes régions

Carte de répartition du nombre d'espèces par maille (données disponibles dans les bases administrées par les CBNPMP et CBNMED en novembre 2018) :



6.2. Les sources de données

Les bases de données suivantes ont été utilisées :

- données mutualisées par le CBNMed (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNMed)
- données mutualisées par le CBNPMP (propriétaires des données : partenaires, adhérents au SINP ou CBNPMP)
- agrégation nationale synthétique de 2019 par l'OFB selon le maillage AFE de 50 km (Atlas Flora Europaea)

6.3. Méthodologie

- **Référentiel utilisé** : taxref 13

- **Critères d'éligibilité :**

- rang taxinomique (espèces) ; compte tenu du niveau modeste de connaissance des charophytes, les taxons cités au rang de variété n'ont pas été retenus. Les données les concernant sont de ce fait rapportées et traitées au rang de l'espèce.
- taxons indigènes
- taxons observés à partir de 2001

En France il y a 47 espèces (et 4 variétés). A l'issue de ce traitement, la liste de travail pour la région Occitanie se compose de 31 taxons.

- **Principe de la hiérarchisation :**

Une note de « hiérarchisation » est calculée suivant 2 critères principaux retenus dans la méthodologie nationale : responsabilité + rareté. Les autres critères (endémisme, qualité de l'habitat, méconnaissance du taxon) pourront rajouter ou enlever des points à la note finale. Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts et par zone biogéographique suivant : la distribution générale des notes, la proportion d'espèce déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés. Il est de 5 pour toutes les zones biogéographiques.

- **Critères principaux :**

- **la sensibilité**

Contrairement aux phanérophyles et aux bryophytes, il n'y a pas de critère de sensibilité car il n'existe pas de Liste rouge propre aux charophytes. Les aspects de menace seront le cas échéant évalués à dire-d'expert.

- **rareté**

La rareté est basée sur un nombre de communes de présence.

Les valeurs de rareté sont réparties en 5 classes selon une suite géométrique de raison 2, auxquelles une note allant de +1 à +5 a été attribuée :

Nb de communes	Note
< 5	5
5-10	4
11-20	3
21-40	2
> 40	1

On choisit de caractériser la rareté par un nombre de communes étant donné le faible nombre de données sur la région et leur localisation dans des milieux spécifiques.

- **la responsabilité régionale / biogéographique**

La responsabilité a été évaluée à partir du jeu de données issu de la synthèse nationale et se base sur le nombre de mailles de présence selon le maillage AFE. La responsabilité proposée exprime le ratio suivant :

$$\text{Responsabilité} = \frac{\text{nombre de mailles de présence dans la zone biogéographique en Occitanie}}{\text{nombre de mailles de présence en France}}$$

Les valeurs obtenues ont ensuite été regroupées en 5 classes selon une suite géométrique de raison 2. A noter que 3 taxons signalés sur le territoire méditerranéen ne sont pas repris dans la synthèse nationale. Il n'a pas été possible d'évaluer ces taxons pour ce critère. Ces taxons appartiennent aux groupes complexes très communs de *Chara vulgaris* et *Chara hispida*.

Ratio de responsabilité	note
> 50 %	5
25-50 %	4
12-25 %	3
6-12 %	2
< 6 %	1

- **Critères complémentaires :**

Plusieurs critères complémentaires ont été appliqués pour tenir compte des particularités de certains taxons. Selon les cas, ils apportent un bonus ou un malus :

- **Taxon endémique** (+2 points) : ce critère permet de mettre en valeur des espèces dont la répartition est restreinte à un petit territoire. Chez les charophytes, ce cas de figure ne semble pas exister pour les espèces rencontrées en France, voire en Europe. Elles ont pour la plupart des aires de distribution vastes, à l'échelle d'un continent, d'un hémisphère, voire du globe. Dans ces conditions, le critère d'endémisme retenu ici n'est pas aussi strict que celui généralement admis pour les phanéropytes. Il va concerner des espèces dont l'aire de répartition est seulement ouest-méditerranéenne ou sud-européenne.
- **Qualité habitat** (+1 point) : certaines espèces de charophytes caractérisent des milieux naturels stables, de qualité, pas dégradés, ou des fonctionnements écologiques particuliers. C'est le cas par exemple de *Tolypella salina*, *Lamprothamnium papulosum*, *Chara baltica*. Ces espèces identifiées à dire d'expert ont bénéficié d'une bonus.
- **Rudéral** (-2 points) : ce critère déprécie l'intérêt de l'espèce et n'a concerné qu'un seul taxon dans la flore méditerranéenne. Il s'agit de *Chara braunii* qui se comporte comme une commensale des cultures de riz.
- **Groupe complexe** (-2 points) : certaines espèces de charophytes appartiennent à des groupes complexes. Leur distinction est délicate, objet de controverses et de débats. Dans ces conditions, les taxons concernés sont affectés d'un malus seulement pour la zone méditerranéenne. Pour les autres zones, le faible nombre de données n'amène pas de malus nécessaire.
- **Dire-d'expert** (-1 point) : en s'appuyant sur des références bibliographiques, un malus a été attribué ponctuellement à *Nitella hyalina* en zone méditerranéenne. Elle est considérée menacée sur toute son aire européenne, sauf en Méditerranée où ses populations semblent conserver une dynamique favorable.

- **Note globale et seuil**

Les notes finales obtenues à l'issue de la hiérarchisation s'étalent entre 0 pour les espèces sans intérêt, et 12 pour celles aux enjeux les plus forts. Le tableau et les graphes qui suivent illustrent la répartition des espèces en fonction de leur note pour chaque zone biogéographique.

Le seuil de la note globale pour décider si l'espèce est déterminante ou non a été fixé à dire d'experts suivant : la distribution des notes, la proportion d'espèce déterminantes qui nous a semblé pertinente et la qualité des taxons sélectionnés.

Note de hiérarchisation	Méditerranée		Massif central		Plaine		Pyrénées	
	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé	Nb esp	Nb esp cumulé
12	1	1	-	-	-	-	-	-
11	1	2	-	-	-	-	-	-
10	1	3	1	1	2	2	-	-
9	2	5	2	3	4	6	-	-
8	1	6	1	4	4	10	-	-
7	4	10	-	4	2	12	6	6
6	4	14	-	4	-	12	1	7
5	2	6	-	4	2	14	-	7
4	3	19	2	6	-	14	-	7
3	2	21	-	6	-	14	2	9
2	1	22	-	6	-	14	-	9
1	1	23	-	6	-	14	-	9
0	1	24	-	-	-	-	-	-
Non revu	4	28	-	-	-	-	-	-

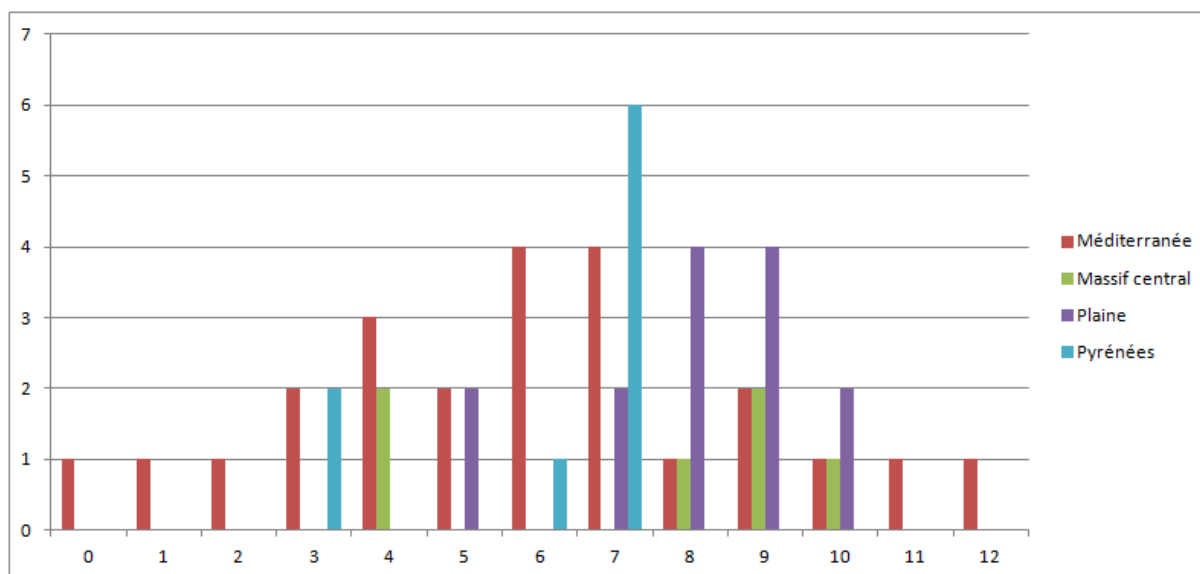


Figure : Répartition des notes de hiérarchisation par zone biogéographique

Au vu des résultats pour la zone biogéographique méditerranéenne, le passage de la note 6 à la note de 7 pourrait constituer un seuil pertinent entre les espèces susceptibles d'être déterminantes ZNIEFF, et les autres espèces.

Pour les 3 autres zones, il nous a semblé justifié d'être moins restrictifs sur le seuil (fixé à 6) et de considérer presque toutes les characées déterminantes (toutes sauf *Chara vulgaris* et *globularis*) car :

- nous disposons de peu de données au niveau national et régional donc les notations sont fragiles pour ce groupe

- les characées sont bel et bien rares sur ces zones et sont souvent sur des zones humides originales où elles illustrent un intérêt fonctionnel
- en Pyrénées, les characées sont presque toujours dans des milieux de grande qualité écologique
- les characées peuvent attirer l'attention dans une Znieff de zone humide sur un compartiment écologique particulier potentiellement vide de flore et faune déterminante
- Dans les zones humides, la présence de characées est donc un plus, sans forcément être sur une espèce rare ou remarquable en tant que telle.

6.4. Résultats

Dans la présentation du résultat final et pour une utilisation simplifiée de cette liste nous considérerons les taxons déterminants partout en Occitanie et les taxons déterminants dans 1 ou 3 zones biogéographiques :

	Nb déterminants	Nb déterminants locales
Occitanie	22	13
Méditerranée	10	0
Massif central	4	1
Bassin aquitain	12	5
Pyrénées	7	0
Pyrénées/plaine	/	1
MC/plaine/Pyr	/	2

cf. liste des **taxons déterminants** avec les informations suivantes (en document annexe) :

Cd_ref

Nom retenu

Par zone biogéo : rareté, responsabilité, critères complémentaires, note globale

Synthèse (dét Occitanie, dét zone X/Y)

Bibliographie

Andrieu F. & Molina J., 2009. Modernisation des ZNIEFF du Languedoc-Roussillon. Espèces végétales déterminantes pour la constitution des ZNIEFF (flore vasculaire et bryoflore). Version n° 4. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 54 p.

Barneix M. et Gigot G., 2013. Listes rouges des espèces menacées et enjeux de conservation : Etude prospective pour la valorisation des Listes rouges régionales – Propositions méthodologiques. SPN-MNHN, Paris. 63 p.

Boulet V., 1999. Bilan comparé de la flore vasculaire des régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie. *Bul. Soc. Bot. Centre-ouest* 19 : 61-83

Coste C., 2006. Proposition de liste préliminaire des lichens déterminants de Midi-Pyrénées. 9p.

Hamdi E. (coord.), 2010. Mise à jour de la liste des habitats déterminants dans le cadre de la modernisation des Znieff en Midi-Pyrénées. Rapport présenté en CSRPN Midi-Pyrénées en septembre 2010, 13 p.

Hamdi E. (coord.), 2011. Mise à jour de la liste de flore vasculaire déterminante dans le cadre de la modernisation des Znieff en Midi-Pyrénées. Rapport présenté en CSRPN Midi-Pyrénées en mars 2011, 83 p.

Hannoire C., Corriol G. et Hamdi E. (coord.), 2011. Mise à jour de la liste des champignons déterminants dans le cadre de la modernisation des Znieff en Midi-Pyrénées. Rapport présenté en CSRPN Midi-Pyrénées en juillet 2011, 65p.

Horellou A., Doré A., Herard K., Siblet J-P., 2014. Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en milieu continental. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 111 p.

Infante Sanchez M. & Hamdi E., 2015. Mise à jour de la liste des bryophytes déterminantes dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF en Midi-Pyrénées. Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 27 p.

Lepareur, F., Poncet, R., Touroult, J. 2021. Evolutions du guide méthodologique pour l'inventaire en continu des ZNIEFF - NOTE 3 : Révision de la catégorie « Autres espèces » en « Autres espèces à enjeux ». UMS PatriNat OFB-CNRS-MNHN, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 21 pp.

Olivier L., Galland J. P., Maurin H. & coll., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1: espèces prioritaires. SPN/IEGB/MNHN, Min. Environnement, CNB P. Paris, 662 p.

Rambaud M., Hendoux F. et Filoche S., 2012. Vers un indice de rareté robuste hiérarchisant les actions de conservation de la flore. *J. Bot. Soc. France* 57 : 49-58.

Remaury M., Corriol G, Largier G., Flipo S. (coord.), 2004 – Modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Znieff) en Midi-Pyrénées. Listes préliminaires de flore vasculaire, d'habitats et de fonge déterminants - Conservatoire botanique pyrénéen, DIREN Midi-Pyrénées - Union européenne, 58 p.

Roux C., Coste C. & Bricaud O., 2005. Les lichens déterminants de la région Languedoc-Roussillon (France méridionale). Rapport présenté en CSRPN, 58 p.