



STRATEGIE D'ACQUISITION DES CONNAISSANCES SUR LA FLORE ET LES VEGETATIONS EN REGION PACA

10/2022

Virgile NOBLE - CBNMed & Sylvain ABDULHAK - CBNA

Photographie de couverture : le Muy, Var - H. Michaud (CBNMed)

Citation recommandée : 2022 - NOBLE V. & ABDULHAK S., *Stratégie d'acquisition des connaissances sur la flore et les végétations en région Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Conservatoire botanique national méditerranéen, Conservatoire botanique national alpin. 36 p.

SOMMAIRE

Sommaire	2
Introduction.....	3
1. Cadre général.....	4
1.1. Définition de quelques concepts clés.....	4
1.2. La démarche de connaissance	5
2. Etat des connaissances : vue d'ensemble.....	7
2.1. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur : un hotspot de biodiversité	7
2.2. Bilan des connaissances en région Provence-Alpes-Côte d'Azur	8
3. Orientations stratégiques pour l'acquisition de connaissances	15
3.1. La stratégie d'inventaire	15
3.1.1. Objectifs stratégiques nationaux relatifs aux inventaires	16
3.1.2. Les différents types d'inventaires	17
3.1.3. L'inventaire de la flore vasculaire	18
3.1.4. L'inventaire de la bryoflore	21
3.1.5. L'inventaire de la fonge (lichens et champignons).....	24
3.1.6. L'inventaire des charophytes (algues supérieures)	27
3.1.7. L'inventaire des écosystèmes.....	29
3.2. Les observatoires	32
3.2.1. Objectifs stratégiques nationaux relatifs aux observatoires	32
3.2.2. Les différents types d'observatoires.....	33
3.2.3. Observation des dynamiques en région Provence-Alpes-Côte d'Azur	35
Références documentaires	36

INTRODUCTION

La connaissance est un pré-requis nécessaire pour la bonne mise en œuvre de politiques de conservation de la biodiversité. Elle se doit d'être structurée, régulièrement évaluée et accessible pour permettre sa mobilisation par différents acteurs, pour informer, pour répondre aux besoins immédiats des politiques publiques et pour alimenter des réflexions prospectives.

Ce document vise à proposer un cadre d'orientation stratégique, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, pour l'acquisition de connaissances sur la flore vasculaire (trachéophytes), la bryoflore (mousses, sphaignes et hépatiques), la fonge (lichens, champignons), quelques algues (essentiellement les Charophytes) et les écosystèmes (végétations ; habitats naturels) par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen (CBNA ; CBNMed). Il vise ainsi à définir les principales actions à conduire pour l'amélioration ou le maintien de la connaissance sur ces groupes. Ceci, pour concrètement alimenter les décisions et les politiques publiques, pour améliorer la mobilisation des acteurs régionaux, pour optimiser les capacités d'expertise et l'utilisation des fonds dédiés à la conservation de la biodiversité. L'ensemble de la démarche se situant dans l'objectif global de conservation de la biodiversité et de la réduction de son risque d'érosion en région.

La présente proposition de stratégie d'acquisition des connaissances (SAC) s'appuie sur plusieurs éléments de cadrage nationaux :

- [les stratégies nationales en matière d'acquisition des connaissances naturalistes continentales](#) (Touroult *et al.* 2017),
- [les missions d'intérêt général des Conservatoires botaniques nationaux](#) (Hubert & Kbaier, 2019).

Les Conservatoires botaniques nationaux sont "unaniment reconnus pour la neutralité, l'objectivité dans l'exercice de leur activité, mais également pour leur capacité d'expertise nationale de long terme qui constitue une aide constante à la décision des pouvoirs publics. Ce sont des organismes uniques en Europe, qui ont, à travers le temps, engrangé de la « connaissance "qu'ils sont les seuls à pouvoir à la fois actualiser, gérer et mettre à disposition " (Hubert & Kbaier, 2019). Les CBN sont également désignés comme des acteurs majeurs pour "l'élaboration et animation de stratégies nationale et territoriale d'acquisition de connaissance de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats ou relatives aux espèces exotiques envahissantes" (décret n° 2021-762 du 14 juin 2021).

Les actions de connaissance s'inscrivent donc ainsi dans le cadre des missions d'intérêt général des Conservatoires botaniques nationaux et répondent directement à différents objectifs de la stratégie nationale d'acquisition des connaissances (2017) :

- Objectif 1. Observer les tendances des principaux écosystèmes, des communautés d'espèces et des fonctions écologiques associées, dans un cadre état-pression-réponse.
- Objectif 2. Surveiller spécifiquement les espèces et habitats concernés par des obligations de reportages et autres engagements nationaux, dans un cadre état-pression-réponse.
- Objectif 3. Spatialiser les enjeux de biodiversité pour les prendre en compte en amont des projets dans les politiques de conservation et d'aménagement du territoire.
- Objectif 4. Identifier les itinéraires techniques pour gérer, conserver ou restaurer les habitats, les espèces et les fonctions écologiques.

- Objectif 5. Gérer les outils scientifiques et techniques et renforcer les réseaux d'acteurs.

Après ces éléments de contexte, ce document décline la stratégie d'acquisition des connaissances selon deux axes principaux que sont l'inventaire et les observatoires.

1. CADRE GENERAL

1.1. DEFINITION DE QUELQUES CONCEPTS CLES

La connaissance, le fait ou la manière de connaître, savoir, n'a par essence ni limites ni direction prédéfinies. Appliquée à un ensemble aussi vaste et flou que la biodiversité, la notion de connaissance embrasse un champ qui mérite toutefois d'être précisé. Quelques précisions sur des notions centrales que nous mobilisons dans ce document sont donc nécessaires.

La connaissance taxonomique

Nous ne traitons véritablement que d'objectifs visant une connaissance taxonomique de la biodiversité, c'est-à-dire une connaissance de la diversité des êtres vivants (diversité spécifique). Ces derniers sont classés dans un système hiérarchisé par la taxonomie. Nous nous concentrons sur les taxons aux rangs d'espèce et de sous-espèce, parfois de variété (bryoflore, fonge) en se basant sur le référentiel TAXREF (Gargominy *et al.* 2021). La connaissance taxonomique est ainsi la capacité de dresser de la manière la plus exhaustive possible la liste des taxons d'un territoire et éventuellement de la décliner au sein de subdivisions (départements, zones naturelles, maillages réguliers, etc.). On parlera ainsi de catalogue régional pour la liste des taxons connus en région. La connaissance de la diversité génétique n'est pas développée.

La connaissance typologique

Appliquée aux écosystèmes, la logique est analogue et l'on vise une connaissance écosystémique, c'est-à-dire une connaissance de la diversité des écosystèmes. La classification des écosystèmes se base sur différents systèmes hiérarchisés (typologies). Elle est ici réduite à l'étude des végétations (syntaxons de la phytosociologie) ou des habitats naturels (le biotope et les êtres vivants faune, flore, fonge). Du fait du caractère structurant des végétaux et de leur place basale dans la chaîne trophique, la classification des végétations constitue généralement l'ossature des typologies d'habitats naturels et de description des écosystèmes. Les interactions entre les êtres vivants, composante à part entière de la notion d'écosystème, ne sera pas développée. La connaissance typologique est ainsi la capacité de dresser de la manière la plus exhaustive possible la liste des végétations (syntaxons de rangs inférieurs : alliance, associations) et la liste des habitats naturels du territoire. Les référentiels retenus sont le Catalogue national des végétations de France (CNV) et les typologies EUNIS et Natura 2000 (HIC) gérées dans HABREF (Gaudillat *et al.* 2021).

La connaissance chorologique

Il s'agit d'être en capacité d'évaluer la répartition de chacune des unités du catalogue dans le territoire. Cette démarche exige de définir une résolution pour l'échantillonnage du territoire qui doit être un compromis entre la pertinence de la mesure et la faisabilité de mise en œuvre. Le développement de la connaissance de la répartition des taxons/écosystèmes permet de disposer d'éléments quantitatifs tels que leurs fréquences mais aussi de déduire par des analyses croisées des éléments qualitatifs tels que leurs exigences écologiques (niche climatique, préférence aux substrats, etc.). En spatialisant la connaissance de la biodiversité à une échelle infrarégionale fine, les possibilités d'analyses territoriales sont décuplées.

Etat de la biodiversité

La connaissance de l'état de la biodiversité fait référence à la capacité de mobiliser les connaissances taxonomique et chorologique à un temps donné. C'est donc être en capacité de dresser un portrait à jour, le plus fidèle possible, des taxons/écosystèmes en présence et de leur répartition. La notion d'actualité de l'information est ici primordiale et l'obsolescence des données d'observations doit être maîtrisée. La définition du délai d'obsolescence n'est pas un exercice simple et peut varier en fonction de nombreux facteurs (dynamique naturelle d'évolution des milieux, intensité des pressions anthropiques, biologie des espèces, évolutions climatiques, etc.). Il s'agit aussi d'un compromis entre la précision souhaitée et la faisabilité d'actualisation de l'inventaire. Pour la flore vasculaire, un délai de l'ordre de 20 ans est généralement utilisé pour décréter une donnée comme obsolète. L'exigence peut être plus grande pour les éléments patrimoniaux et l'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique), par exemple, considère obsolète une observation de plus de 10 ans.

Evolutions de la biodiversité

La comparaison des états de la biodiversité entre différentes périodes peut permettre de déduire des tendances d'évolution de la biodiversité. La dynamique des taxons et des écosystèmes peut ainsi s'appréhender en premier lieu par la comparaison temporelle des connaissances chorologiques. Elle peut également se mesurer de manière plus ciblée et protocolée par des dispositifs de suivis dans le temps que l'on qualifiera d'observatoires.

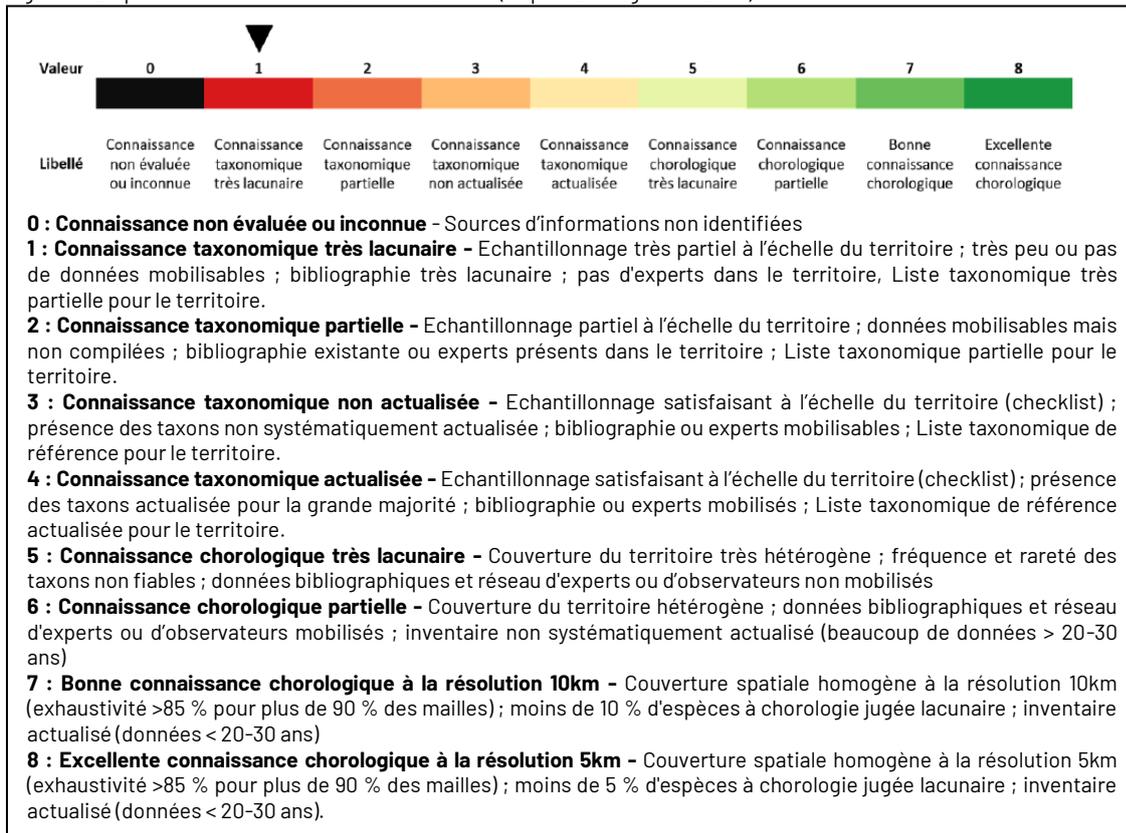
1.2. LA DEMARCHE DE CONNAISSANCE

En se basant sur le principe qu'il n'est possible d'inventorier que ce que l'on connaît, l'amélioration des connaissances de la biodiversité d'un territoire doit s'envisager par la poursuite des deux objectifs suivants :

- améliorer la connaissance taxonomique (quels sont les taxons présents) ;
- améliorer la connaissance chorologique (comment sont répartis les taxons dans le territoire).

Si en réalité, aucun de ces deux objectifs n'est jamais totalement atteint, on peut toutefois décrire de manière schématique la démarche d'amélioration des connaissances en huit étapes principales (figure 1), correspondant chacune à une capacité de mobilisation d'éléments clés de la connaissance (d'après Delauge *et al.* 2019). Le positionnement sur cette échelle de valeurs permet ainsi de visualiser très simplement l'état actuel de la connaissance, de mettre en évidence des disparités souvent importantes entre divers groupes taxonomiques et de cadrer les objectifs à atteindre à plus ou moins long terme.

Figure 1 : Etapes de l'amélioration des connaissances (d'après Delauge et al. 2019).



2. ETAT DES CONNAISSANCES : VUE D'ENSEMBLE

Nous proposons ici un aperçu global très simplifié de l'état des connaissances sur les différents groupes relevant de la présente stratégie. Quelques éléments de contexte sont aussi donnés en introduction des objectifs propres à chacun de ces groupes (voir 3.1). Dresser un état des connaissances précis est un exercice complexe qui nécessite de définir des métriques pertinentes permettant d'évaluer si des objectifs visés sont atteints. Ce travail de définition n'est à ce stade pas encore totalement partagé par tous les acteurs et devra être développé en vue de l'évaluation future de la mise en œuvre de la stratégie.

Il est, avant tout, important de bien distinguer la connaissance évaluée ici, qui est la connaissance disponible, centralisée et facilement mobilisable, de la connaissance absolue. Cette dernière, qui fait référence à l'ensemble des travaux et ressources existants (publications, experts, etc.), n'est pas mobilisable rapidement. Dans ce cadre il faut être conscient que la dynamique d'acquisition de connaissances sur certains groupes tels que la fonge ou les algues ne fait en réalité que commencer. Il n'est pas pertinent d'en dresser un bilan détaillé car il ne serait en aucun cas représentatif de la connaissance disponible.

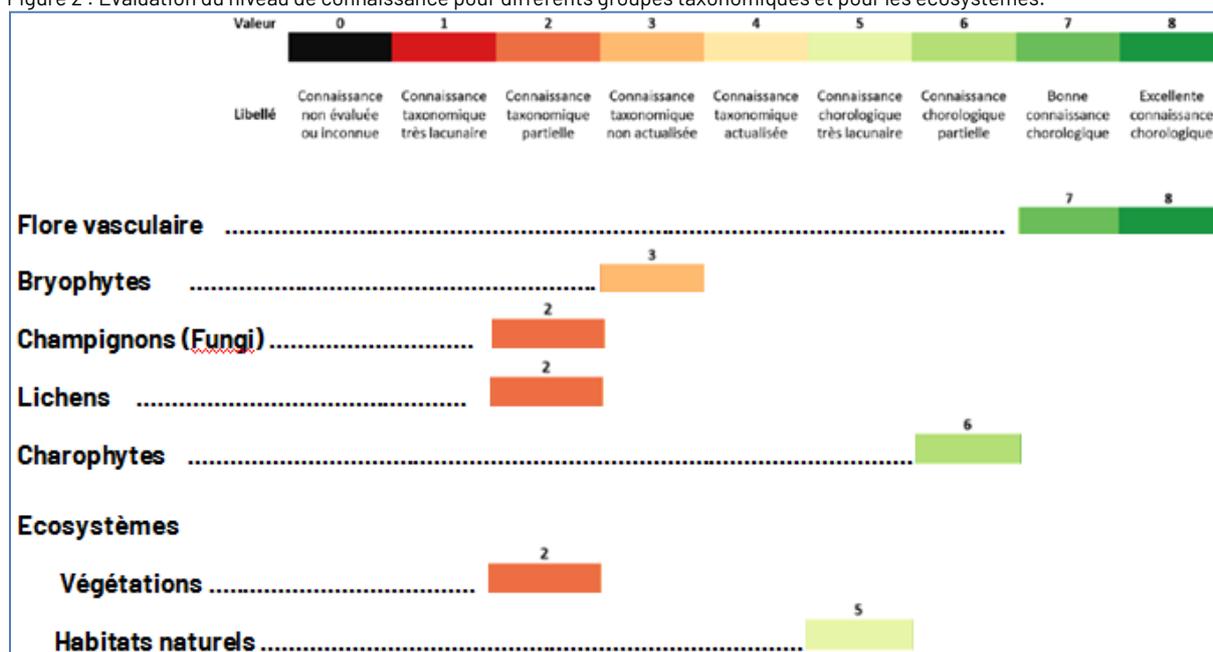
2.1. LA REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR : UN HOTSPOT DE BIODIVERSITE

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est certainement l'une des plus riches de France métropolitaine en termes de biodiversité. Située à l'interface des régions tempérée et méditerranéenne, elle présente une forte hétérogénéité environnementale induite par ses caractéristiques climatiques et géomorphologiques, qui offrent une grande variété de niches écologiques pour les végétaux. Ainsi, la diversité des plantes vasculaires est particulièrement élevée avec près de 3 600 espèces indigènes recensées, soit près de 70 % de la flore vasculaire indigène de France métropolitaine. Elle présente également une forte originalité floristique marquée par la présence de nombreuses espèces endémiques. Plus de 30 espèces sont strictement endémiques de la région, qui compte par ailleurs de nombreuses espèces subendémiques partagées avec les territoires voisins (Italie, îles méditerranéennes), aussi bien dans les Alpes sud-occidentales que sur le littoral méditerranéen. La partie alpine de la région, qui s'intègre aux Alpes sud-occidentales, héberge près de 70 % de la flore des Alpes et plus de 40 % de la flore endémique alpine. La présence de vastes refuges glaciaires situés sur les marges méridionales du massif explique cette diversité et cette originalité floristique. Dans ces secteurs, l'impact modéré des glaciations a favorisé la survie locale des espèces, tout en induisant parallèlement des processus dynamiques de spéciation. Ce constat est extrapolable aux autres groupes taxonomiques avec pour exemple une diversité de bryophytes (actuellement 906 espèces indigènes connues) représentant plus de 70 % de la richesse connue en France. La région est également la plus riche de France métropolitaine pour les lichens avec 62 % des espèces connues. L'endémisme n'est toutefois pas ou peu présent chez les végétaux cryptogames (algues, bryophytes, lichens, champignons, fougères) dont la diversité illustre plus strictement la diversité des conditions écologiques (globales et locales).

2.2. BILAN DES CONNAISSANCES EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

La mobilisation de notre indicateur à l'échelle de la région met en évidence des stades d'avancement très différents selon les groupes taxonomiques (figure 2 ; voir aussi 3.1). On peut ainsi considérer n'avoir atteint un état des connaissances satisfaisant que pour la flore vasculaire. Tous les autres groupes taxonomiques, sauf peut-être l'ensemble très réduit des charophytes, révèlent des déficits trop importants dans la connaissance même des espèces présentes en région pour que les considérations d'ordre chorologique aient un réel sens. La pression d'observation sur ces groupes reste encore très faible (tableau 1).

Figure 2 : Evaluation du niveau de connaissance pour différents groupes taxonomiques et pour les écosystèmes.



Dans certains cas (lichens ; écosystèmes), cette apparente méconnaissance taxonomique traduit plus un déficit de compilation des données existantes qu'une réelle lacune de connaissance dans l'absolu. Dans d'autres cas comme pour les bryophytes, la compilation des éléments existants touche à sa fin mais la confirmation de la présence actuelle des taxons reste encore non aboutie par une mauvaise répartition des observations à l'échelle régionale (figure 3).

Tableau 1 : Quelques éléments quantitatifs sur l'état des connaissances de plusieurs groupes taxonomiques de végétaux en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

	Flore vasculaire	Bryoflore	Fungi	Lichens	Charophytes
Estimation du nb. de taxons présents	5650	1050	?	2342 (rang espèce)	52
Nb. de taxons catalogués	5634	1013	518	600	52
Nb. d'observations disponibles	5 667 195	78 976	1050	3866	2489
Pression d'observation (nb. observations/nb. taxons)	1013	78	2	6	48
Richesse moyenne (maille 10 km)	996	96 (estimé sur 06, 04, 05)	?	?	4 (estimé sur 06, 13, 83, 84)
Richesse moyenne (maille 5 km)	590	45 (estimé sur 06, 04, 05)	?	?	3 (estimé sur 06, 13, 83, 84)

Une connaissance en construction : cas de bryophytes

En dépit d'un effort de mobilisation des informations existantes, l'hétérogénéité spatiale des observations sur les bryophytes (figure 3) avec des secteurs riches et bien couverts (partie alpine) et des secteurs totalement lacunaires en observations est forte. La construction d'une carte de répartition de la richesse en bryophytes (figure 4) n'a dans ce cadre pas de réelle signification car même si elle reste cohérente avec les foyers de diversité connus, elle reflète avant tout l'actuelle pression d'observation. Les inventaires des bryophytes n'ont pas encore été conduits de façon standardisée. Ils se concentrent essentiellement sur les espaces naturels à statuts (parcs, réserves, sites Natura 2000), certaines communes qui ont menés des ABC (Atlas de la biodiversité communale). Les limites d'une démarche opportuniste d'acquisition des connaissances sont atteintes et devront être palliées par une orientation de l'échantillonnage sur les secteurs les moins bien connus et potentiellement les plus différents des secteurs déjà bien prospectés. Cela garantira une meilleure connaissance taxonomique préalable au déploiement d'un inventaire plus systématique sur l'ensemble du territoire.

Figure 3 : Nombre d'observations par maille de 5 km x 5 km pour les bryophytes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

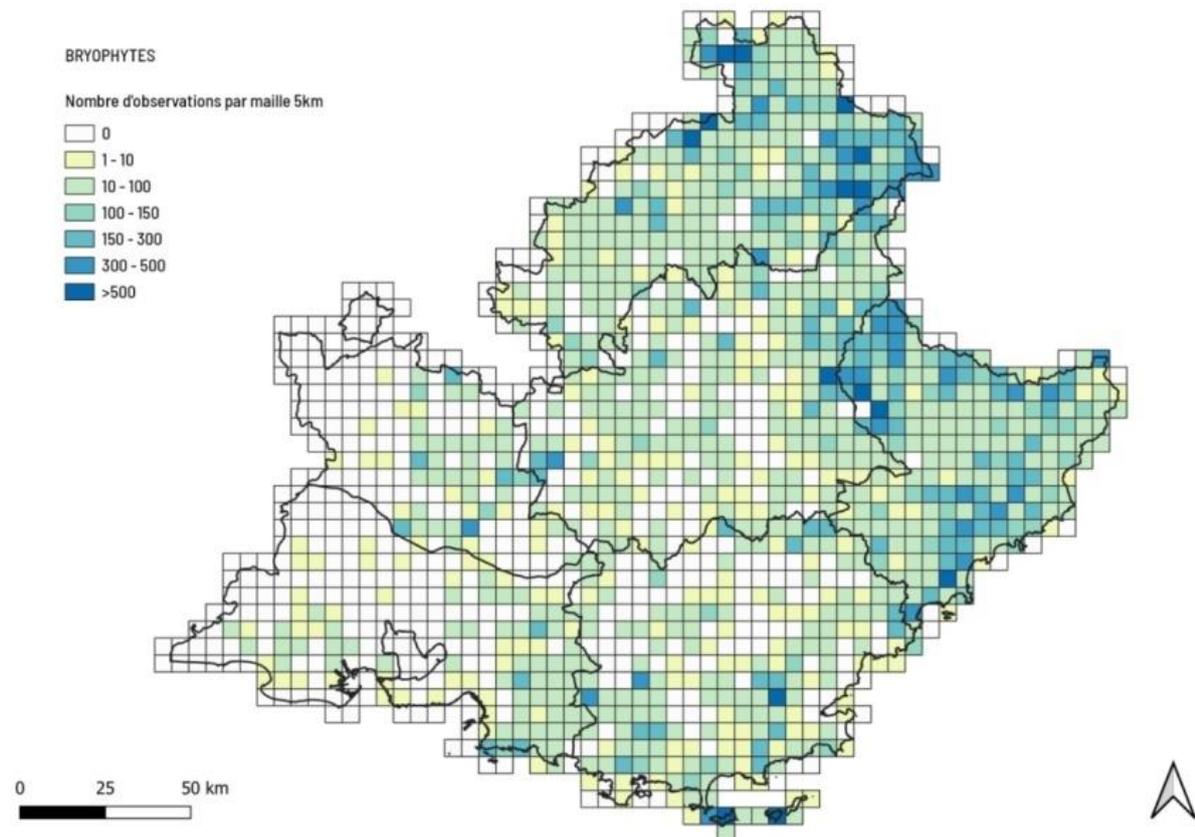
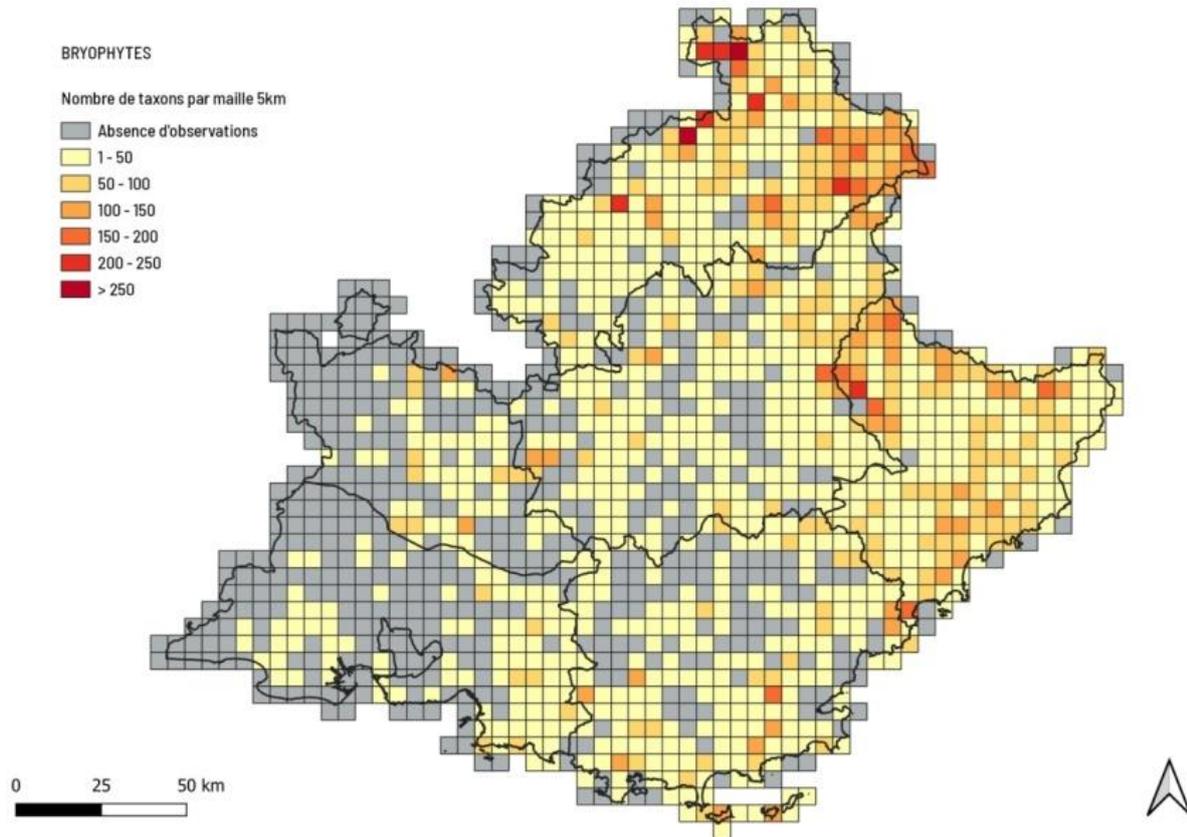


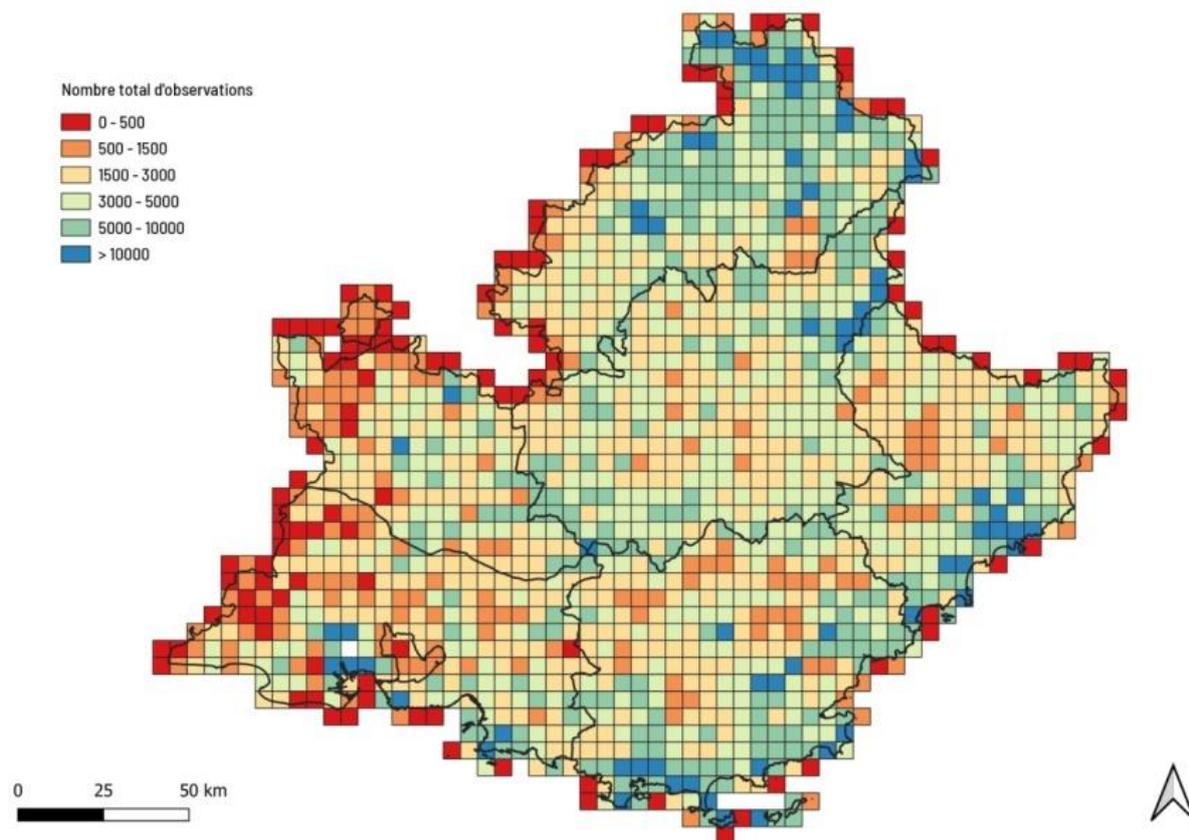
Figure 4 : Nombre de taxons par maille de 5 km x 5 km pour les bryophytes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.



Une connaissance à consolider et maintenir : cas de la flore vasculaire

La connaissance de la flore vasculaire est à ce jour relativement aboutie en région et atteint globalement les objectifs d'une connaissance fine des taxons en présence qui est garantie par une pression d'observation forte et globalement bien répartie sur le territoire (figure 5). Elle est le fruit du travail des Conservatoires botaniques nationaux mais également de la bonne convergence des observations d'un ensemble d'autres acteurs tels que les gestionnaires d'espaces naturels, la recherche universitaire, le milieu associatif, le secteur privé (bureaux d'études) et d'importants réseaux de correspondants.

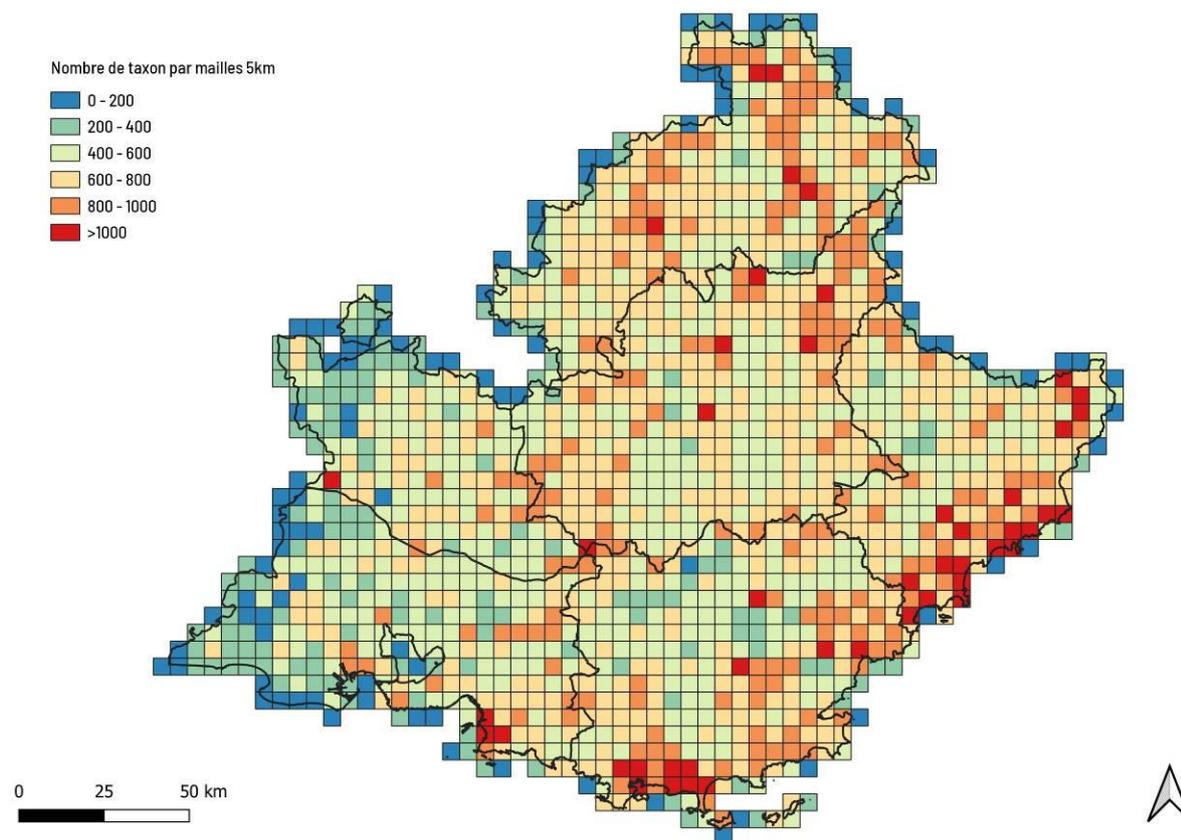
Figure 5 : Nombre d'observations par maille de 5 km x 5 km pour la flore vasculaire en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.



La pression d'observation est maximale dans des secteurs ayant fait l'objet d'une dynamique locale particulière à l'image du nord du département des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence. Cela s'explique entre autres par d'importants travaux d'inventaires provenant des Parcs nationaux des Ecrins et du Mercantour, du Parc naturel régional du Queyras ou sur le littoral méditerranéen en lien avec les bassins de population (activité des réseaux associatifs). Cette pression d'observation n'offre toutefois pas la garantie d'une bonne couverture taxonomique des inventaires et cible préférentiellement les espèces remarquables et faciles à reconnaître. Les secteurs les moins prospectés quant à eux correspondent bien souvent à des territoires difficiles d'accès ou à des secteurs peu attractifs du fait d'une artificialisation importante ou d'une agriculture prédominante.

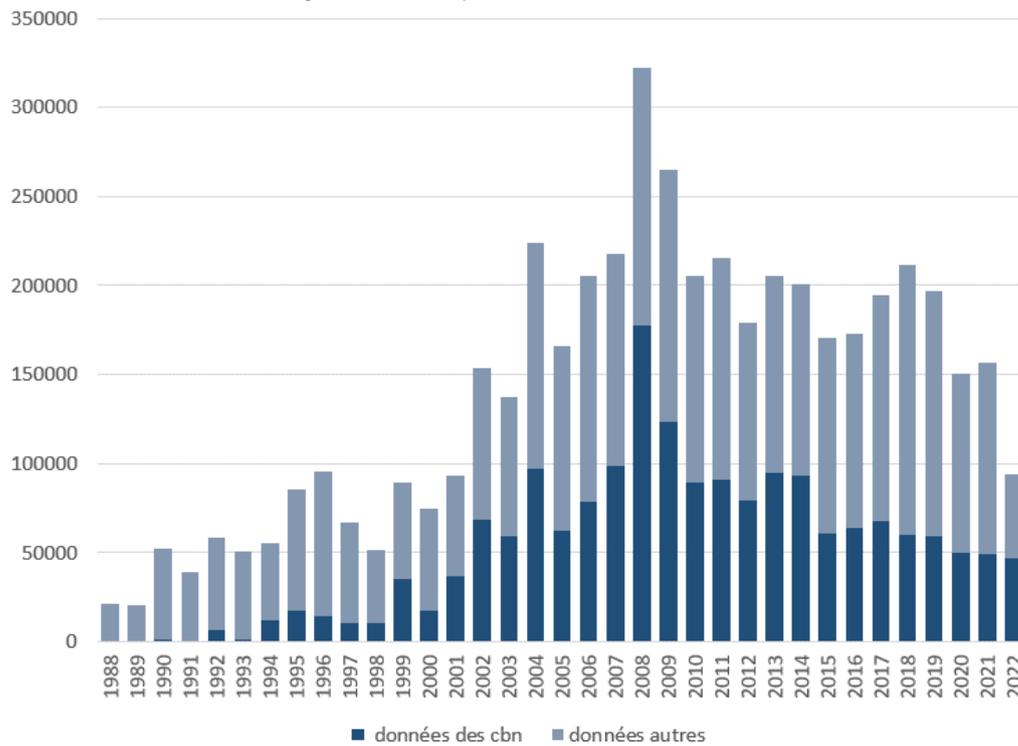
L'identification des lacunes de l'inventaire est, à ce stade de la connaissance, bien moins évidente que dans le cas d'un inventaire émergent. La carte de répartition de la richesse spécifique (figure 6) traduit ici une certaine réalité écologique et biogéographique avec une richesse globalement associée aux reliefs qui sont sources d'hétérogénéité environnementale, tant dans la partie alpine que méditerranéenne. Elle n'est toutefois pas totalement exempte de biais potentiels.

Figure 6 : Nombre de taxons par maille de 5 km x 5 km pour la flore vasculaire en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.



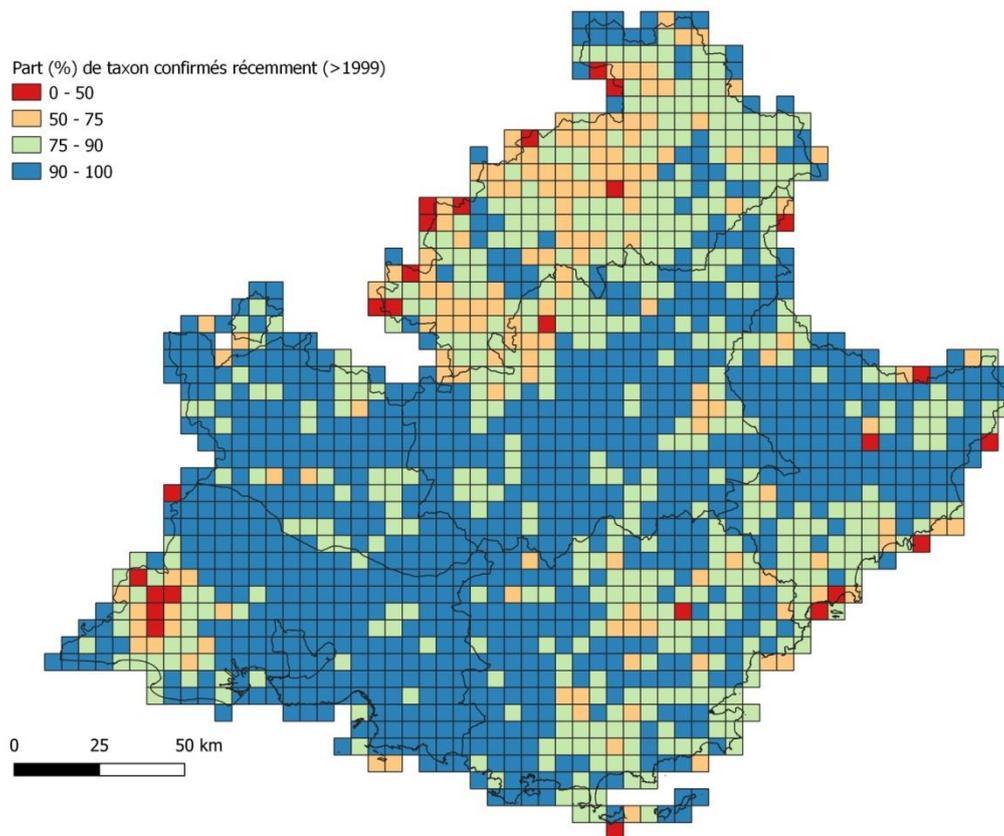
L'important jeu de données d'observation disponibles s'est en effet construit progressivement et reste le fruit de dynamiques diverses à l'échelle du territoire régional. Pour ce qui concerne l'activité des deux CBN, on observe ainsi une montée en puissance progressive de l'inventaire entre les années 1990 et 2010 (figure 7), atteignant un pic d'observations produites qui correspond à une phase très active de l'inventaire généralisé et orienté sur la maille de 5 km x 5 km pendant une dizaine d'année (2004-2014). Depuis, la quantité annuelle d'observations produite par les CBN est en décroissance en lien avec la diversification des thématiques qu'ils ont à traiter. Cette baisse a été en partie compensée sur la période 2010-2020 par la quantité significative d'observations de sources externes qui est centralisée (politique SINP et animation des réseaux de correspondants). Le stock des jeux de données inédits valorisables se tarit toutefois et l'on peut s'attendre à l'avenir à une stabilisation du nombre d'observations produites en deçà des moyennes de ces 20 dernières années.

Figure 7: Nombre d'observations inédites de terrain centralisées par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen entre 1988 et 2022 en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.



Ce phénomène peut induire une obsolescence grandissante des données d'observation qui s'illustre par exemple par le nombre de taxons non revus depuis plus de 20 ans (Figure 8). Si certains taxons historiquement observés ont pu localement disparaître naturellement ou par les effets des pressions anthropiques, les fortes valeurs révèlent plus spécifiquement un déficit d'inventaire récent et donc le vieillissement de l'information. La réduction de la pression d'inventaire depuis 10 ans commence à être nettement visible pour certains secteurs à l'échelle régionale (figure 8).

Figure8: Proportion des taxons confirmés après 1999 pour la flore vasculaire par maille de 5 x 5 km en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.



Aujourd'hui, la forte pression d'échantillonnage de l'inventaire général sur la flore vasculaire associée aux inventaires ciblés menés par les CBN et l'animation d'un important réseau de correspondants permet de garantir une connaissance taxonomique à jour et réactive. La capacité de couverture intégrale et homogène du territoire n'est par contre pas totalement garantie et reste un challenge au regard de la diversité régionale (tableau 1). L'inventaire général de la flore devra être évalué et orienté plus finement pour optimiser les efforts de prospection et viser une meilleure représentativité sur la base d'une quantité d'observations plus faible.

3. ORIENTATIONS STRATEGIQUES POUR L'ACQUISITION DE CONNAISSANCES

Les orientations pour l'acquisition de connaissances sur les végétaux et les écosystèmes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont ici présentées au sein de trois grandes thématiques :

- la stratégie d'inventaire, déclinée pour les différents groupes taxonomiques ;
- les observatoires ;
- l'expertise.

Pour chacune des orientations, les objectifs poursuivis et les principales actions à mener sont déclinés dans le cadre d'une perspective de travail pour les dix prochaines années.

3.1. LA STRATEGIE D'INVENTAIRE

La mission d'inventaire constitue le socle majeur de la stratégie d'acquisition des connaissances sur la biodiversité. La finalité première est de disposer d'une vision fine de l'état de la biodiversité végétale (espèces, écosystèmes). Elle est ainsi explicitement mentionnée comme une des missions d'intérêt général des CBN : **« Inventaire de la flore sauvage, de la fonge et des végétations et des habitats présents sur le territoire d'agrément dans le cadre de l'inventaire du patrimoine rural (L.411-1) ; cette mission comprend en particulier les inventaires généraux et les inventaires permanents d'éléments rares et menacés, ainsi que leur mise à jour, qui permettent de disposer des états des lieux actualisés sur la connaissance »**.

La mission d'inventaire est un préalable. Elle permet de disposer des bases nécessaires au déploiement de diverses stratégies opérationnelles : systèmes d'alertes, stratégies de conservation, évaluation des tendances évolutives, diffusion d'information, etc., et contribue concrètement à répondre aux objectifs d'autres missions d'intérêt général des CBN telles que :

- Le suivi de l'évolution de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats ainsi que des espèces et habitats d'intérêt communautaire.
- La surveillance de l'apparition et de l'évolution des espèces exotiques envahissantes.
- l'inventaire de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats ciblés sur des secteurs spécifiques ou pour des besoins particuliers, notamment les atlas de la biodiversité.
- la cartographie des végétations et des habitats dans le cadre de l'inventaire du patrimoine naturel.
- L'évaluation de la flore, de la fonge et des habitats (listes rouges notamment).
- L'évaluation de l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire (rapportage DHFF).
- L'évaluation des espèces végétales exotiques envahissantes (rapportage européen) et analyse de risques portant sur les espèces exotiques.

3.1.1. Objectifs stratégiques nationaux relatifs aux inventaires

Les inventaires permettent de répondre directement ou indirectement à de nombreux objectifs nationaux d'acquisition des connaissances naturalistes et sont ainsi directement en lien avec plusieurs objectifs stratégiques identifiés au niveau national (Touroult *et al.*, 2017).

Objectif 1. Observer les tendances des principaux écosystèmes, des communautés d'espèces et des fonctions écologiques associées, dans un cadre état-pression-réponse :

- Suivre les variations de surfaces, de structures et de communautés d'espèces dans les écosystèmes
- Suivre les principaux groupes fonctionnels d'espèces
- Estimer l'effet propre des politiques de conservation
- Connaître les pressions et les changements de pratiques à large échelle

Objectif 2. Surveiller spécifiquement les espèces et habitats concernés par des obligations de rapportages et autres engagements nationaux, dans un cadre état-pression-réponse

- Suivre les espèces visées par la Directive Habitats-faune-Flore
- Disposer d'études sur le comportement et la dynamique d'espèces à forts enjeux
- Évaluer les habitats et espèces à enjeux dans les aires protégées

Objectif 3. Spatialiser les enjeux de biodiversité pour les prendre en compte en amont des projets dans les politiques de conservation et d'aménagement du territoire

- Connaître la répartition des espèces et habitats « à statut réglementaire »
- Hiérarchiser les enjeux de conservation du territoire : cet objectif relève surtout d'une stratégie de conservation, mais les inventaires y contribuent fortement

Objectif 5. Gérer les outils scientifiques et techniques et renforcer les réseaux d'acteurs

Lister les espèces dans un cadre commun et gérer les évolutions taxonomiques et nomenclaturales

- Disposer de typologies d'habitats
- Disposer d'outils facilitant l'acquisition et la gestion des données
- Sélectionner les espèces et les habitats selon différents critères et enjeux
- Renforcer l'acquisition de données de suivi/surveillance par un déploiement des nouvelles méthodes
- Partager rapidement les données sur la nature
- Impliquer les citoyens dans les programmes
- Soutenir la formation des naturalistes et améliorer la reconnaissance de leurs compétences

3.1.2. Les différents types d'inventaires

Plusieurs types d'inventaires complémentaires sont déployés par les deux Conservatoires botaniques nationaux pour répondre aux différents objectifs.

L'inventaire permanent ou inventaire général standardisé. Il vise l'ensemble des taxons et ambitionne de couvrir le territoire de façon homogène et actualisée, de sorte à rendre fidèlement compte de l'état de la biodiversité d'un groupe taxonomique. Il permet d'assurer une veille (surveillance) des espèces communes et de rester vigilant sur leur niveau de rareté et de menace. La définition d'une résolution homogène fine de type maillage est un idéal mais doit être cohérente avec la capacité de couvrir le territoire dans une période inférieure au délai d'obsolescence des observations. La résolution actuelle est celle d'une maille de 5 x 5 km.

L'inventaire ciblé sur les taxons méconnus. Il consiste à améliorer les connaissances taxonomiques et chorologiques sur un ensemble identifié de taxons pour lesquels on ne dispose pas d'assez d'informations pour juger de leur réelle présence ou de leur fréquence dans le territoire. Il vise ainsi à combler les lacunes de l'inventaire général tout en maintenant la validité du catalogue vis-à-vis des constantes évolutions taxonomiques.

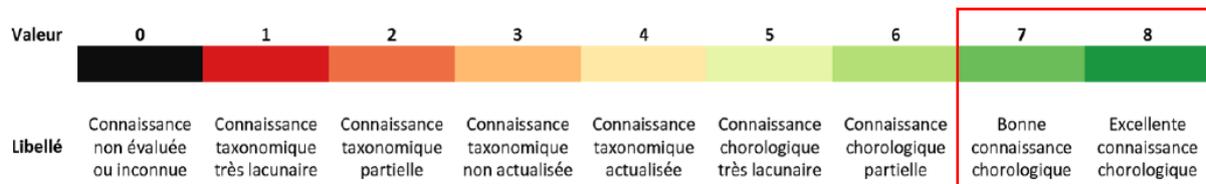
A titre d'exemple, en 2022 près de 20% des taxons de flore vasculaire ne sont pas positionnés dans les catégories de menace de la méthode UICN (liste rouge régionale PACA). 10% sont des taxons méconnus n'ayant pu être évalués en 2015 (espèces classées en catégorie DD) et 10% sont des taxons nouvellement reconnus comme présents depuis 2015. Pour ne pas ignorer cet ensemble significatif de la diversité, il est nécessaire de concentrer des efforts particuliers pour mieux les connaître et déterminer rapidement leur degré de menace afin qu'ils soient intégrés aux stratégies de conservation. Il s'agit généralement soit de difficultés d'identification liées à de récentes évolutions taxonomiques (par exemple, une espèce singularisée très récemment et donc confondue avec une autre dans les observations), soit de difficultés de détection (détermination complexe, phénologie ou biologie particulière). Ces espèces doivent ainsi faire l'objet d'inventaires ciblés adaptés aux problèmes rencontrés.

L'inventaire ciblé sur les espèces protégées ou menacées. Cet inventaire vise à garantir une information fiable et non obsolète sur les espèces réglementées ou très menacées et à relever des paramètres populationnels (effectif, abondance, etc.) qui permettront d'alimenter la veille sur leur tendance évolutive et l'actualisation des stratégies de conservation. Cet inventaire, réalisé en étroite collaboration avec les acteurs de la conservation, permet notamment d'évaluer au plus juste les statuts UICN des espèces menacées (CR, EN, VU) des listes rouges, d'évaluer l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et de celles issues de stratégies de conservation. La nécessité de mise en œuvre de suivis fins est du ressort des stratégies de conservation qui développent les protocoles standardisés dans le cadre des réseaux d'acteurs de la conservation animés par les deux Conservatoires botaniques nationaux (réseaux Flore Sentinelle et Reseda Flore).

L'inventaire ciblé sur des sites. Les inventaires centrés sur des périmètres ou des territoires répondent aux besoins spécifiques de l'état, des collectivités ou des partenaires. Il peut s'agir par exemple d'inventaires dans des espaces gérés ou réglementés (réserves, ZNIEFF, APPB et APHN) ou dans des communes (programme ABC) ou pour des programmes type ATBI (All Taxa Biodiversity Inventory). Ce peut être également le cas d'inventaires qui contribuent à la prise en compte de la biodiversité dans la politique d'aménagement du territoire relativement aux dossiers réglementaires (en lien avec les services de l'état DREAL, DDT, OFB,...) et aux programmes d'aménagement du territoire (SRADDET, SCAP, SRCE, TVB).

3.1.3. L'inventaire de la flore vasculaire

Mission première des CBN dès les années 1990, l'inventaire de la flore vasculaire est aujourd'hui à un niveau avancé et l'on peut qualifier la connaissance sur ce groupe en région PACA comme quasiment maximale dans notre indicateur d'état des connaissances (score 7-8 - figure 1). La position des CBN a permis le développement d'une dynamique professionnelle d'acquisition des connaissances relayant une implication décroissante du monde universitaire. Les liens avec le monde associatif et bénévole sont anciens et fluides.



Le travail coordonné par les CBN depuis maintenant plus de 30 ans permet aujourd'hui :

- la mobilisation quasiment exhaustive de l'ensemble des données bibliographiques historiques (recul sur plus de 200 ans d'inventaire) ;
- la mobilisation rapide des principaux jeux de données contemporains ;
- des échanges et une animation fluide entre experts régionaux, nationaux et internationaux ;
- l'animation d'un important réseau de contributeurs.

Ces éléments permettent de disposer aujourd'hui d'un catalogue actualisé des taxons présents, mis à jour en temps réel et de poursuivre l'objectif d'homogénéiser l'inventaire à la résolution fine d'un maillage de 5 x 5 km sur l'ensemble de la région. Les fondamentaux de la connaissance sont ainsi en phase d'être totalement atteints avec un ensemble de plus de 5.5 millions de données d'observations homogénéisées taxonomiquement et bien réparties sur le territoire et un catalogue régional de la flore à jour contenant plus de 5634 taxons (dont 4842 espèces et 684 sous-espèces). La centralisation des données produites en région est globalement satisfaisante, abstraction faite des données issues des sciences participatives, et leur rediffusion est assurée et fonctionnelle (SINP régional).

La première liste rouge formalisée en 2015 sur l'évaluation de 4313 espèces a mis en évidence 368 espèces menacées en région (catégorie CR, En, VU) et 243 espèces quasi-menacées (catégorie NT) susceptibles de basculer en catégorie de menace si les populations régressent. Elle a aussi permis de mettre en évidence 339 espèces (10%) trop méconnues pour être évaluées. Ce dernier ensemble a fait l'objet depuis 2017 d'une démarche ciblée d'acquisition de connaissance (Noble *et al.* 2021).

Sur cette base, la stratégie d'acquisition de connaissance devra se concentrer à l'avenir sur les enjeux suivants :

- le maintien d'une pression d'inventaire suffisante pour éviter l'obsolescence de l'inventaire tant du point de vue des perpétuelles évolutions taxonomiques que du vieillissement des données d'observations et donc de la connaissance de la répartition des espèces ;
- l'identification plus fine des lacunes de connaissance pour mieux orienter les actions visant à les réduire (lacunes taxonomiques et lacunes territoriales).
- l'acquisition d'éléments probants pour la révision et l'actualisation de la liste rouge régionale.

Objectifs opérationnels pour l'inventaire de la flore vasculaire

- Disposer en temps réel du catalogue régional et des catalogues départementaux qui dressent la liste des taxons avec leurs statuts de présence et leurs statuts d'indigénat.
- Disposer d'un inventaire homogène et actualisé visant l'exhaustivité à la résolution 5 x 5 km sur l'ensemble de la région.
- Disposer d'une localisation précise et actualisée des populations d'espèces protégées ou menacées.
- Améliorer la connaissance taxonomique sur les espèces méconnues et les groupes complexes.

Actions phares de l'inventaire de la flore vasculaire

Développement de connaissances taxonomiques et de référentiels pour la flore vasculaire :

- Actualisation et diffusion du catalogue régional et des catalogues départementaux dans la version du référentiel taxonomique national en vigueur.
- Veille scientifique : acquisition de publications scientifiques, diffusion et partage des informations relatives à la taxonomie de la flore vasculaire.
- Contribution à l'actualisation du référentiel taxonomique TAXREF (remontée d'information et participation aux échanges dans le cadre du GT TAXREF OFB-CBN).
- Participation aux groupes de travail sur la thématique, notamment dans le cadre des réseaux nationaux des CBN et de l'OFB (Réseau thématique trachéophytes).
- Collaborations scientifiques nationales ou internationales pour impulser des travaux de recherche académique et valoriser les résultats nécessaires à l'amélioration des connaissances taxonomiques (publications, participation à des colloques, échanges de données et de matériel, etc.).
- Production et mise à jour de bases de connaissances, de référentiels (statut, écologie, traits de vie, ...) pour la production d'indicateurs sur la flore et les végétations.
- Acquisition de compétence ou de matériel pour le développement d'expertises cytologiques et génétiques.
- Acquisition et constitution de référentiels sur les traits de vie des espèces : traits biologiques, morphologiques, phénologiques, écologiques, etc.
- Acquisition, gestion et numérisation de parts d'herbiers sur le territoire et alimentation d'un fond iconographique.

Inventaire et actualisation des données d'inventaire de la flore sur le territoire régional PACA :

- Réalisation d'inventaires généraux de la flore sur le territoire (dont secteurs géographiques lacunaires ou à données obsolètes).
- Réalisation d'inventaires ciblés sur des taxons et groupes de taxons méconnus.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur la flore rare ou menacée.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur des secteurs spécifiques pour des besoins particuliers.

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour la flore :

- Développement et partage des méthodes d'analyses pour l'évaluation de l'état des connaissances des données d'inventaire (métriques).
- Amélioration et optimisation des protocoles d'acquisition de données pour la flore vasculaire.

Évaluation de la flore : Révision de la liste rouge régionale de la flore vasculaire de la région PACA.

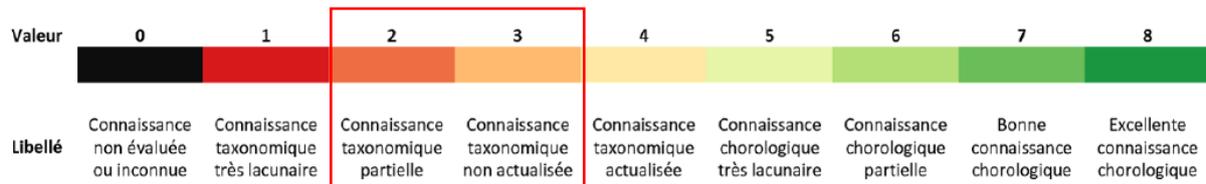
Animation d'un réseau de correspondants sur la connaissance de la flore en région PACA. L'animation de ce réseau comprend la mise à disposition d'outils, la centralisation et la validation des données d'observations des correspondants, l'organisation d'échanges, de rencontres, de formations entre botanistes de la région.

Participation à la diffusion d'une information validée et actualisée sur la répartition et l'écologie de la flore, notamment dans le cadre de l'administration du SINP régional SILENE FLORE :

- Validation scientifique des données d'occurrence intégrant le système d'information flore (SINP régional SILENE Flore) : rôle d'administrateur des données pour la plateforme régionale.
- Amélioration des outils et des processus de saisie, de validation et de diffusion des données d'occurrence : rôle d'administrateur système pour la plateforme régionale.

3.1.4. L'inventaire de la bryoflore

Historiquement peu développée en région, tant au niveau universitaire qu'au niveau associatif, l'acquisition de connaissance sur la bryoflore n'était pas particulièrement active depuis les années 1990. **Professionalisé par les CBN aux environs des années 2010, date à laquelle cette compétence est ajoutée à leurs missions générales, l'inventaire de la bryoflore reste aujourd'hui encore en voie de déploiement.** Sur la base de notre indicateur, on peut situer la connaissance sur ce groupe en région PACA à un niveau oscillant entre les valeurs 2 et 3.



D'importantes disparités de connaissances s'observent entre départements en lien direct avec la présence et l'activité de rares experts. Le travail de dépouillement des références bibliographiques et la mobilisation des données existantes sont en voie d'être atteints à l'échelle régionale mais l'échantillonnage du territoire par des inventaires contemporains reste trop lacunaire dans divers secteurs déjà historiquement peu prospectés (Vaucluse, Var par exemple) pour que l'on puisse le considérer comme suffisant et qualifier le catalogue des espèces comme abouti.



Ce catalogue qui recense actuellement 1013 taxons (945 espèces, 21 sous-espèces et 47 variétés) reste encore évidemment incomplet (notamment dans sa déclinaison départementale) et surtout non actualisé. Environ 20 % des espèces historiquement citées ne sont en effet pas encore confirmées par des observations récentes.

L'inventaire des bryophytes se heurte à diverses difficultés spécifiques que sont :

- la difficulté d'identification de nombreuses espèces sur le terrain et l'important temps d'identification nécessaire en laboratoire ;
- la communauté d'experts et d'amateurs en région plutôt réduite ;
- l'absence d'ouvrages modernes pour l'identification des espèces en France (problème en voie d'être comblé) ;
- la dynamique d'évolution importante des conceptions taxonomiques au niveau international.

Les fondamentaux de la connaissance ne sont donc pas encore totalement atteints et la stratégie d'acquisition de connaissances doit se focaliser sur des objectifs pragmatiques et s'employer à consolider la connaissance taxonomique tout en favorisant le déploiement d'une stratégie d'échantillonnage du territoire. La centralisation des quelques données produites en dehors des CBN est globalement satisfaisante et la diffusion de l'ensemble est déjà assurée et

fonctionnelle (SINP régional).

Objectifs opérationnels pour l'inventaire des bryophytes

- Consolider le catalogue régional et les catalogues départementaux qui dressent la liste des taxons avec leurs statuts de présence et leurs statuts d'indigénat.
- Définir et déployer un inventaire général standardisé visant l'exhaustivité à la résolution d'une maille de 10 x 10 km sur l'ensemble de la région.
- Disposer d'une localisation précise et actualisée des populations d'espèces protégées, rares ou menacées.
- Améliorer la connaissance taxonomique sur les espèces méconnues et des groupes complexes.

Actions phare de l'inventaire des bryophytes

Développement de connaissances taxonomiques et de référentiels pour les bryophytes :

- Actualisation et diffusion du catalogue régional et des catalogues départementaux des bryophytes dans la version du référentiel taxonomique national en vigueur.
- Définition de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.
- Poursuite du dépouillement et de la saisie des données bibliographiques.
- Veille scientifique : acquisition de publications scientifiques, diffusion et partage des informations relatives à la taxonomie des bryophytes.
- Participation aux groupes de travail sur la thématique, notamment dans le cadre des réseaux nationaux des CBN et de l'OFB (Réseau thématique Bryologie).
- Collaborations scientifiques nationales ou internationales nécessaires à l'amélioration des connaissances taxonomiques (publications, participation à des colloques, échanges de données et de matériel ...).
- Acquisition, consultation, gestion et numérisation de parts d'herbiers du territoire et alimentation d'un fond iconographique.

Inventaire et actualisation des données d'inventaire des bryophytes sur le territoire régional PACA :

- Réalisation d'inventaires généraux des bryophytes sur le territoire, en mettant la priorité sur les compartiments écologiques et les secteurs géographiques encore peu connus.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur des taxons et groupes de taxons méconnus ou non confirmés.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur les bryophytes à statuts réglementaires ou à potentiel enjeu de conservation.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur secteurs spécifiques pour des besoins particuliers (ex. ZNIEFF).

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour la flore :

- Elaboration de protocoles d'acquisition de données pour les bryophytes, notamment

par la définition d'un plan d'échantillonnage réaliste pour l'inventaire général standardisé des bryophytes à la maille de 10 km ou basé sur une subdivision écologique de la région (régions naturelles, biotopes).

- Elaboration de protocoles d'acquisition de données pour les bryophytes règlementés, rares, menacés ou patrimoniaux en lien avec les actions des stratégies de conservation des bryophytes.

Évaluation de la flore :

- évaluation de la faisabilité et des échéances à se fixer pour la réalisation d'une première liste rouge régionale des bryophytes de la région PACA.
- Participation à l'élaboration d'une liste rouge nationale des bryophytes.

Animation d'un réseau de correspondants sur la connaissance des bryophytes en région PACA. A la différence de la flore vasculaire, ce réseau est constitué d'un nombre réduit de bryologues. La priorité est donnée à l'amélioration des connaissances taxonomiques et la montée en compétence des observateurs sur la détermination des bryophytes. L'animation consiste en la consolidation d'un réseau d'observateurs par l'organisation d'échanges, de rencontres, de formations entre bryologues de la région.

Participation à la diffusion d'une information validée et actualisée sur la répartition et l'écologie des bryophytes, notamment dans le cadre de l'administration du SINP régional SILENE FLORE :

- Validation scientifique des données d'occurrence intégrant le système d'information flore (SINP régional SILENE Flore) : rôle d'administrateur des données pour la plateforme régionale.
- Amélioration des outils et des processus de saisie, de validation et de diffusion des données d'occurrence : rôle d'administrateur système pour la plateforme régionale.

3.1.5. L'inventaire de la fonge (lichens et champignons)

La dynamique actuelle d'acquisition de connaissance sur la fonge en région PACA est principalement liée aux activités d'un réseau associatif structuré (association française de lichénologie ; associations mycologiques fédérées autour de la Fédération des associations mycologiques méditerranéennes, association ARNICA pour les Hautes-Alpes, etc.) et à quelques études ciblées conduites au sein des espaces protégés. L'intégration de la fonge (champignons et lichens) dans les missions des CBN est quant à elle très récentes (loi 2019-773 du 24 juillet 2019) et de ce fait encore en phase de mise en place en région PACA.



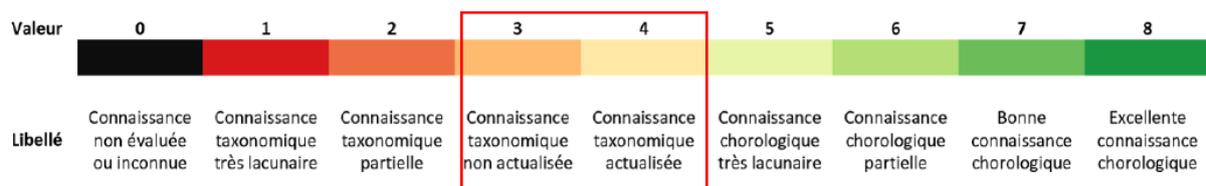
La fonge est un ensemble hétérogène du point de vue phylogénétique (vaste groupe taxonomique aux contours qui restent à circonscrire) et morphologique, allant du macroscopique au microscopique. Les orientations stratégiques que nous définissons visent les principaux ensembles actuellement abordables que sont :

- les lichens (ascomycètes et basidiomycètes principalement en symbiose avec des algues ou parfois des cyanobactéries) ;
- les champignons "classiques" (*Fungi* : ascomycètes, basidiomycètes principalement ; les autres divisions étant d'appréhension plus complexe) ;
- les champignons amiboïdes (*Mycetozoa* : principalement les myxomycètes).
- D'autres clades existent tels que les *Chromista* (oomycètes) qui constituent des mondes qui restent à explorer mais ils devront être abordés dans un cadre qui reste à définir.

Même abordé de manière très générale, l'état actuel de la connaissance sur la fonge est hétérogène entre ces ensembles.

Les lichens

Grâce à l'important travail de coordination mené par des experts de l'Association française de lichénologie, un catalogue départemental des lichens est régulièrement publié pour la France (Roux *et al.* 2020). Il fait le bilan des données historiques et contemporaines et suit les nombreuses évolutions taxonomiques récentes. On peut donc sur cette base positionner le niveau de connaissance régional sur les niveaux 3-4 de notre indicateur.

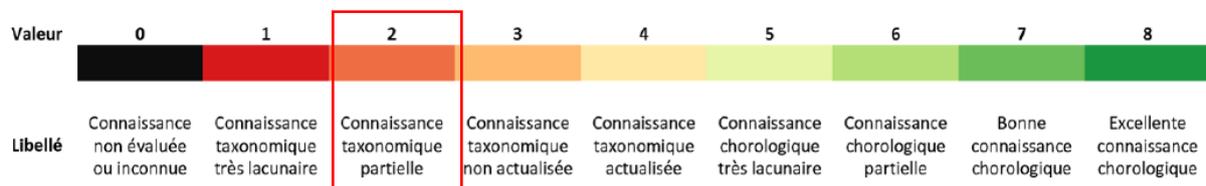


Si la bibliographie et les experts sont identifiés, il faut toutefois rester conscient que la synthèse taxonomique n'est à ce stade pas mobilisable autrement que sur la base d'un document et n'est pas doublée d'un travail de compilation des données brutes d'occurrences en

base de données. Un monumental travail de récupération, harmonisation et compilation des données d'observation reste ainsi à conduire. Les liens entre les CBN et les experts se formalisent progressivement et si la diffusion des données commence, elle n'est pas représentative de la connaissance.

Les champignons (*Fungi* et *Mycetozoa*)

Il n'existe en région que peu ou pas d'experts au niveau universitaire sur ces groupes taxonomiques. Depuis maintenant plusieurs décennies, la connaissance est principalement dynamisée par le monde associatif. Des réseaux nationaux existent et sont actifs (Société française de mycologie, Association pour le développement d'outils naturalistes et informatiques pour la fonge (AdoniF)). A ce stade, la connaissance taxonomique n'est donc pas encore structurée en région et il n'est pas possible de définir réellement la liste des espèces présentes. On peut positionner le niveau de connaissance sur la valeur 2 de notre indicateur en jugeant que la quantité de données bibliographiques ou inédites existante n'est pas négligeable mais que le processus nécessaire à sa mobilisation ne fait que commencer. Les échanges et collaborations avec les experts nationaux doivent encore être développés.



Les fondamentaux de la connaissance sont ici loin d'être acquis et la stratégie d'acquisition de connaissance sur ce groupe doit avant tout préciser son cadre taxonomique et définir un cadre opérationnel pour la stratification de l'inventaire. Le ciblage sur des ensembles réduits d'espèces (bio-indicateurs ou patrimoniaux) peut également être une voie. La structuration d'un ensemble de collaborations entre professionnels et experts du monde associatif est également le préalable à la généralisation de la centralisation et de la validation des données d'observations qui viendront nourrir l'inventaire régional.

Objectifs pour l'inventaire de la fonge

- Construire le catalogue régional et les catalogues départementaux de la fonge (lichens et champignons).
- Définir les modalités d'un inventaire général standardisé pour les lichens et champignons : choix des méthodes de stratification et de la résolution pour la connaissance chorologique.
- Disposer d'une localisation précise et actualisée des populations d'espèces protégées, rares ou à enjeux particuliers.
- Développer les compétences dans l'identification des lichens et champignons en région PACA.
- Formaliser les relations avec le monde associatif et favoriser la centralisation des données d'observations vers le SINP régional.

Actions phares de l'inventaire de la fonge

Développement de connaissances taxonomiques et de référentiels pour la fonge :

- Compilation des données existantes : dépouillement bibliographique et saisie des observations (références historiques et contemporaines) ; récupération des principaux jeux de données inédits.

- Participation aux réseaux d'experts sur la thématique, notamment dans le cadre des réseaux régionaux et nationaux (Fédération des Associations mycologiques méditerranéennes, Association française de lichénologie, Société mycologique de France) et ceux des CBN et de l'OFB (GT lichens).
- Veille scientifique : acquisition de publications scientifiques, diffusion et partage des informations relatives à la fonge.
- Constitution d'un fond iconographique.

Inventaire et actualisation des données d'inventaire de la fonge sur le territoire régional PACA :

- Réalisation d'inventaires ciblés sur des taxons prioritaires (réglementaires, patrimoniaux, indicateurs ou emblématiques).
- Réalisation, orientation ou financement d'inventaires ciblés sur le territoire pour améliorer l'échantillonnage de la région par une stratification écologique (grands types d'écosystèmes).
- Réalisation, orientation ou financement d'inventaires ciblés sur des secteurs spécifiques pour des besoins particuliers.

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour les lichens et les champignons règlementés, rares, menacés ou patrimoniaux.

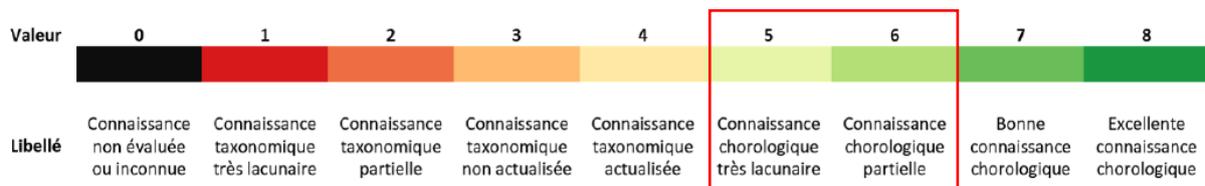
Création d'un ou plusieurs réseaux de correspondants sur la connaissance de la fonge en région PACA, notamment à travers le SINP régional, en favorisant les échanges et le partage d'information.

Participation à la diffusion d'une information validée et actualisée sur la répartition et l'écologie de la fonge, notamment dans le cadre de l'administration du SINP régional SILENE FLORE :

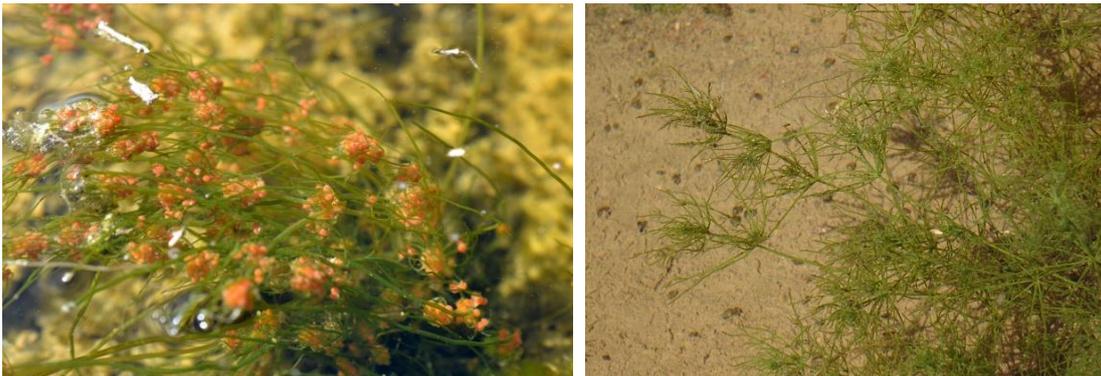
- Animation des experts pour la validation scientifique des données d'occurrence intégrant le système d'information flore (SINP régional SILENE Flore) : rôle d'administrateur des données pour la plateforme régionale.
- Amélioration des outils et des processus de saisie, de validation et de diffusion des données d'occurrence : rôle d'administrateur système pour la plateforme régionale.

3.1.6. L'inventaire des charophytes (algues supérieures)

Les charophytes constituent un petit groupe au sein des algues vertes constitué d'espèces aquatiques macroscopiques, souvent qualifiées d'algues supérieures. Du fait de leur écologie et de leur potentiel de bio-indication, c'est un groupe qui fait l'objet d'une attention particulière. Evaluées à un peu moins de 40 espèces en région PACA, les charophytes ont fait l'objet d'une synthèse récente dans la partie méditerranéenne de la région, compilant la majorité des données existantes (Mouronval *et al.* 2015). Toutefois des pans entiers du territoire restent méconnus (surtout les départements alpins) ou sont très faiblement échantillonnés. Par ailleurs, ce groupe ne bénéficie pas de l'attention de nombreux observateurs. On peut positionner, de manière un peu optimiste, le niveau de connaissance sur les valeurs 5-6 de notre indicateur.



Du fait d'une faible diversité d'espèces, les fondamentaux de la connaissance sont ici en voie de consolidation mais surtout semblent atteignables à court terme par la mise en œuvre d'une stratégie d'inventaire ciblée sur les biotopes aquatiques privilégiés de ces espèces.



Objectifs opérationnels de l'inventaire des charophytes

- Consolider le catalogue régional et les catalogues départementaux des charophytes.
- Initier un inventaire des charophytes par une approche écosystémique (inventaire habitat centré).
- Disposer d'une localisation précise et actualisée des populations d'espèces protégées ou à potentiel enjeu de conservation.
- Développer les compétences dans l'identification des charophytes en région PACA.
- Favoriser la centralisation des données charophytes vers le SINP régional.

Actions phares de l'inventaire des charophytes

Développement de connaissances taxonomiques et de référentiels pour les charophytes :

- Dépouillement bibliographique et saisie des observations (références historiques et contemporaines).

- Actualisation et diffusion du catalogue régional et des catalogues départementaux des charophytes dans la version du référentiel taxonomique national en vigueur.
- Veille scientifique : acquisition de publications scientifiques, diffusion et partage des informations relatives aux charophytes.
- Participation aux réseaux d'experts de la thématique, notamment dans le cadre des réseaux régionaux et nationaux (projet d'atlas des charophytes d'Europe).
- Constitution d'un fond iconographique.

Inventaire et actualisation des données d'inventaire des charophytes sur le territoire régional PACA :

- Réalisation d'inventaires des charophytes ciblés sur des écosystèmes (habitats centrés), ou sur des sites ou secteurs spécifiques ou pour des besoins particuliers.

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour les charophytes :

- Elaboration de protocoles d'acquisition de données pour les charophytes, notamment par la définition d'un plan d'échantillonnage réaliste pour l'inventaire général standardisé des charophytes à la maille de 10 km ou basé sur les grandes régions naturelles.

Évaluation de la flore : Coordination pour l'élaboration de la première liste rouge régionale des charophytes de la région PACA.

Animation d'un réseau de correspondants sur la connaissance des charophytes en région PACA, notamment à travers le SINP régional, en favorisant les échanges et les flux de données, l'organisation d'échanges, de rencontres, de formations entre spécialistes de la région.

Participation à la diffusion d'une information validée et actualisée sur la répartition et l'écologie des charophytes, notamment dans le cadre de l'administration du SINP régional SILENE FLORE.

- Animation des experts pour la validation scientifique des données d'occurrence intégrant le système d'information flore (SINP régional SILENE Flore) : rôle d'administrateur des données pour la plateforme régionale.
- Amélioration des outils et des processus de saisie, de validation et de diffusion des données d'occurrence : rôle d'administrateur système pour la plateforme régionale.

3.1.7. L'inventaire des écosystèmes

La connaissance des écosystèmes est ici abordée au travers de la connaissance des végétations (communautés végétales) et des habitats naturels qui englobent le biotope (le milieu), la biocénose (les êtres vivants qui l'habitent) et leur fonctionnement (les interactions). La connaissance sur les végétations et les habitats naturels peut se concevoir de manière analogue à celle concernant les espèces en distinguant :

- la connaissance typologique qui va chercher à décrire, identifier et cataloguer les différentes unités de végétation ou d'habitats naturels ;
- la connaissance chorologique qui va s'attacher à inventorier ou cartographier la répartition de ces unités typologiques.

L'étude de la végétation a été particulièrement active au niveau universitaire entre les années 1930 et les années 1980. En région, une très grande diversité de travaux est aujourd'hui disponible. Toutefois les méthodologies et les concepts associés à la description des unités de végétation ont fortement évolué depuis et ces travaux historiques restent par ailleurs lacunaires sur bien des pans de la végétation régionale. Les années 1990-2010 ont vu le développement de cartographies d'habitats naturels (Natura 2000) mobilisant des outils modernes (systèmes d'information géographique) mais sur une base typologique peu précise à l'échelle régionale. Les CBN sont en charge de l'inventaire des végétations et des habitats naturels et ont conduit un important travail de compilation des données historiques (bibliographie), de récupération des données contemporaines existantes (cartographies). L'harmonisation et la qualification de ces données restent toutefois encore en grande partie à faire. Les échanges interrégionaux avec un pilotage national (réseau thématique végétation OFB-CBN) se développent et devraient rapidement combler une lacune importante au niveau de la disponibilité de référentiels nationaux opérationnels pour la nomenclature des végétations en France. L'échantillonnage du territoire, déjà relativement conséquent, est stimulé par de grands programmes nationaux structurants à l'image du programme CARHAB qui est en cours de déploiement depuis 2020. En lien avec la centralisation des données qui ne fait que débuter, la rediffusion des données d'observation n'est à ce stade pas encore véritablement opérationnelle.

Les fondamentaux de la connaissance sur les écosystèmes sont en grande partie maîtrisés mais doivent être encore consolidés sur le volet primordial du référentiel typologique offrant une description formelle des unités de végétation. Les catalogues de végétation et des habitats naturels, encore en construction, pourront ainsi être stabilisés. L'échantillonnage du territoire doit en parallèle se poursuivre.

Objectifs opérationnels pour l'inventaire des écosystèmes

- Consolider le catalogue régional et les catalogues départementaux qui dressent la liste des végétations (groupements végétaux) et des habitats naturels avec leurs statuts de présence.
- Disposer d'un inventaire homogène et actualisé visant l'exhaustivité à la résolution 10 x 10 km sur l'ensemble de la région.
- Améliorer la connaissance typologique des végétations de la région PACA en développant l'analyse des relevés phytosociologiques.
- Centraliser, homogénéiser, standardiser et diffuser les données d'observation sur les végétations et les habitats naturels.

Actions phares de l'inventaire des écosystèmes

Développement de connaissances syntaxonomiques et de référentiels pour les végétations :

- Actualisation du catalogue régional et des catalogues départementaux des végétations et des habitats naturels dans le référentiel national en vigueur.
- Veille scientifique : acquisition de publications scientifiques, dépouillement bibliographique et saisie des données (historiques et contemporaines), diffusion et partage des informations relatives à la phytosociologie et aux habitats naturels.
- Développement de synthèses régionales sur les végétations en lien avec les évolutions des référentiels nationaux (Prodrome des végétations de France, Catalogue national des végétations, HABREF, CARHAB).
- Contribution à l'actualisation du Catalogue national des végétations (CNV) du réseau national OFB-CBN.
- Participation aux groupes de travail sur la thématique, notamment dans le cadre des réseaux nationaux des CBN et de l'OFB (RT Végétation ; GT interprétation et GT CARHAB).
- Collaborations scientifiques nationales ou internationales pour favoriser les cohérences transfrontalières à l'échelle des Alpes et de la Méditerranée (ex. European Vegetation Archive).

Inventaire et actualisation des données d'inventaire des végétations sur le territoire régional PACA :

- Réalisation d'inventaires généraux des végétations sur le territoire (dont secteurs géographiques méconnus).
- Réalisation d'inventaires ciblés sur les végétations non décrites ou méconnues.
- Réalisation d'inventaires ciblés sur les végétations prioritaires (menacées, rares, patrimoniales ou ayant une dimension réglementaire).
- Réalisation d'inventaires ciblés sur des sites ou secteurs spécifiques ou pour des besoins particuliers.

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour les végétations :

- Développement d'outils de saisie, gestion et analyse des données de végétations et de gestion des référentiels en lien avec les programmes nationaux (Prodrome des végétations de France, Catalogue national des végétations, HABREF, CARHAB).
- Développement d'outils d'aide à l'interprétation des relevés de végétation pour favoriser le rattachement aux référentiels typologiques existants.
- Mise en œuvre du programme CARHAB en région et contribution à l'amélioration des méthodes de modélisation des cartographies d'habitats à l'échelle régionale et nationale.

Évaluation des végétations :

- Contribution à l'élaboration de la Liste rouge nationale des écosystèmes (LRE) coordonnée par l'UICN-France.
- Développement d'une réflexion sur les modalités de déclinaisons régionales de la liste

rouge des écosystèmes (typologie, méthodologie, volonté des partenaires faune).

Animation d'un réseau de correspondants sur la connaissance des végétations en région PACA.

Participation à la diffusion d'une information validée et actualisée sur la répartition des végétations, notamment dans le cadre de l'administration du SINP régional SILENE.

- Validation scientifique des données intégrant le système d'information flore (SINP régional SILENE).
- Amélioration des outils et des processus de saisie, de validation et de diffusion des données habitat - végétation (dont cartographies).
- Publication et diffusion des référentiels typologiques régionaux.

3.2. LES OBSERVATOIRES

Dans le contexte d'une intensification des changements globaux (climatiques, pressions anthropiques), la nécessité de disposer d'éléments factuels sur les dynamiques en œuvre au sein de la biodiversité s'est fortement accentuée ces vingt dernières années aussi bien pour mesurer l'ampleur des tendances et sensibiliser la société que pour concrètement orienter des politiques publiques et des stratégies en matière d'aménagement du territoire et de conservation de la nature. Les observatoires sont ainsi des dispositifs de surveillance de la biodiversité qui doivent permettre de détecter les tendances évolutives dans la quantité et la qualité des populations des espèces ou des écosystèmes et de déterminer des indicateurs d'état/pression/réponse. Ils visent à mesurer les tendances à travers une notion de suivi des espèces ou plus globalement des écosystèmes. Idéalement, ces suivis couvrent de longues séries temporelles à l'échelle de sites, de réseau de sites ou plus largement de territoires. Diverses initiatives plus ou moins pérennes se sont ainsi développées ces dernières décennies mais sans réelle coordination.

Très récemment, la "mise en place d'un réseau de surveillance de la biodiversité sur le long terme" a été actée dans le Plan Biodiversité du Ministère de la transition écologique (2018) et commence à se concrétiser, sous la coordination de l'OFB, par la mise en place d'un programme national de surveillance de la biodiversité terrestre. Ce programme regroupe près de 200 personnes autour de plusieurs groupes thématiques (faune, flore, habitats ouverts, habitats forestiers, statistiques). L'objectif est de définir un schéma directeur de la biodiversité terrestre pour la période 2023-2030 qui vise à renforcer, pérenniser et améliorer les dispositifs existants qui pourraient concourir à une surveillance à long terme. Il a pour vocation de promouvoir de nouveaux dispositifs complémentaires et de soutenir les séries longues d'observations pour mesurer les effets des changements globaux.

Les missions d'intérêt général des CBN suivantes s'intègrent dans ce cadre national :

- Suivi de l'évolution de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats ainsi que des espèces et habitats d'intérêt communautaire.
- Initiation et mise en place de réseaux de suivis permanents de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats.

3.2.1. Objectifs stratégiques nationaux relatifs aux observatoires

Les observatoires doivent répondre aux besoins nationaux pour évaluer les tendances de la biodiversité et des écosystèmes (Touroult *et al.*, 2017) :

Objectif 1. Observer les tendances des principaux écosystèmes, des communautés d'espèces et des fonctions écologiques associées, dans un cadre état-pression-réponse :

- Suivre les variations de surfaces, de structures et de communautés d'espèces dans les écosystèmes
- Suivre les principaux groupes fonctionnels d'espèces
- Estimer l'effet propre des politiques de conservation
- Connaître les pressions et les changements de pratiques à large échelle
- Disposer de sites de référence

Objectif 2. Surveiller spécifiquement les espèces et habitats concernés par des obligations de rapportages et autres engagements nationaux, dans un cadre état-pression-réponse

- Suivre les habitats de la Directive Habitats-faune-Flore
- Suivre les espèces visées par la Directive Habitats-faune-Flore
- Disposer d'études sur le comportement et la dynamique d'espèces à forts enjeux
- Évaluer les habitats et espèces à enjeux dans les aires protégées
- Estimer l'effet des mesures de conservation sur les espèces et habitats définis comme à enjeux particuliers
- Suivre les mesures de gestion dédiées ou de restauration

Objectif 3. Spatialiser les enjeux de biodiversité pour les prendre en compte en amont des projets dans les politiques de conservation et d'aménagement du territoire

- Spatialiser les fonctions des écosystèmes
- Intégrer une dimension dynamique aux aspects spatiaux

Objectif 4. Identifier les itinéraires techniques pour gérer, conserver ou restaurer les habitats, les espèces et les fonctions écologiques

- Définir des seuils et prendre en compte les trajectoires

Objectif 5. Gérer les outils scientifiques et techniques et renforcer les réseaux d'acteurs

- Disposer de référentiels géographiques, de variables environnementales et de bases de connaissance
- Disposer d'outils facilitant l'acquisition et la gestion des données
- Disposer de référentiels standardisés pour qualifier les pressions et les réponses
- Renforcer l'acquisition de données de suivi/surveillance par un déploiement des nouvelles méthodes
- Partager rapidement les données sur la nature
- Structurer les compétences naturalistes, notamment dans les établissements publics et structures gestionnaires

3.2.2. Les différents types d'observatoires

Nous proposons de distinguer les dispositifs qui visent des habitats ou des espèces en particulier, de ceux qui couvrent de grands compartiments de la biodiversité et des écosystèmes à plus large échelle.

Observatoire général de la flore, basé sur les inventaires

Depuis une trentaine d'années, les inventaires permanents des CBN ont permis d'amasser des dizaines de millions d'observations sur la flore vasculaire sur le territoire national. Les inventaires ont été réalisés de façon semi-protocolee en basant le plan d'échantillonnage sur le nombre d'observations et la richesse spécifique par mailles de 5 km ou 10 km, qui couvrent les territoires des CBN.

Le réseau des CBN a engagé un travail méthodologique afin que les données issues de l'inventaire général de la flore et des végétations puissent être utilisées pour détecter des tendances temporelles. Il s'agit ici de valoriser les données d'inventaires pour répondre aux besoins des observatoires (collaborations scientifiques, analyses et exploitations des données, définition de routines d'analyses pour la production d'indicateurs de tendances des

observatoires,...).

Observatoires des changements globaux

Le principe fondamental de ces observatoires est d'appréhender les dynamiques spatio-temporelles à large échelle (bassins versants, massifs), afin d'étudier et de comprendre comment la biodiversité et les écosystèmes répondent aux changements climatiques en interaction avec les usages. Ces dispositifs pluridisciplinaires, généralement portés par le monde académique, visent à détailler des trajectoires évolutives du vivant relativement aux changements globaux. On peut citer en exemple le dispositif [ORCHAMP](#) (Observatoire spatio-temporel de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes de montagne), qui compte une quinzaine de sites sur les massifs montagneux de la région PACA et dans lequel sont impliqués les deux Conservatoires. L'observatoire i3REF, porté par l'IMBE (Aix Marseille Université) est également en cours de développement en région.

Observatoires ciblés sur des espèces ou des habitats

La plupart de ces observatoires sont inscrits dans les stratégies de conservation et ne seront pas développés ici. Il s'agit de suivis, de l'échelle locale à l'échelle régionale, qui étudient spécifiquement des espèces ou des écosystèmes à fort enjeu, qui s'inscrivent dans un plan d'actions de conservation. On peut citer les dispositifs de portée régionale dont la mise en œuvre est la plus structurée :

- Ceux réalisés dans le cadre du réseau Flore Sentinelle, déployé à l'échelle des Alpes françaises, qui concernent une centaine d'espèces et quatre habitats (Combes à neige, éboulis froids, marges pro-glaciaires, messicoles). Le CBNA en assure l'animation.
- Ceux du réseau Reseda, déployé à l'échelle de la région méditerranéenne française (mares temporaires). Le CBNMed en assure l'animation.

D'autres observatoires ne sont cependant pas inscrits aux stratégies de conservation même s'ils y contribuent, car ils répondent à d'autres besoins et à des problématiques particulières, par exemple :

- Les dispositifs de suivis temporels d'espèces mis en œuvre pour **les besoins d'évaluation des listes rouges régionales** et nationales. Ils se distinguent des protocoles de suivis déployés dans le cadre des stratégies de conservation par le relevé de métriques et de variables différentes. Ils couvrent potentiellement des centaines d'espèces (espèces aux statuts IUCN menacées, et quasi menacées). Le but est de déterminer les tendances des populations, le niveau de rareté et de vulnérabilité des espèces, pour définir les statuts IUCN et réviser les listes rouges régionales et nationales.
- Les dispositifs de suivis temporels de communautés végétales/habitats mis en œuvre pour répondre à des **problématiques de gestion** (liées à l'habitat d'espèce faune ou flore). C'est le cas du protocole de suivis des zones humides Rhoméo, de dispositifs de suivis des pelouses, prairies de fauches ou pelouses alpines. Il s'agit généralement de suivis standardisés des communautés végétales, basés sur l'étude des co-occurrences d'espèces, de leur abondance et sur la mesure de paramètres environnementaux indicateurs du fonctionnement de l'écosystème.

3.2.3. Observation des dynamiques en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Objectifs opérationnels pour les observatoires

- Détecter et suivre les grandes tendances d'évolution de la biodiversité végétale (espèces, communautés végétales) à l'échelle régionale.
- Contribuer aux développements de dispositifs représentatifs de la biodiversité régionale.

Actions phares des observatoires

Initiation et mise en place de réseaux de suivis permanents de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats

- Contribution à la mise en place du réseau de surveillance de la biodiversité terrestre, notamment par la participation aux groupes de travail sur la thématique, dans le cadre des réseaux nationaux des CBN et de l'OFB (réseau de surveillance de la biodiversité terrestre, GT surveillance des habitats ouverts, RT prairies, GT Observatoire, GT inventaire).
- Collaborations scientifiques nationales ou internationales nécessaires à l'amélioration des connaissances biologiques et écologiques dans le cadre des observatoires (publications, participation à des colloques, échanges de données,...).

Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour des besoins de surveillance de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats :

- Consolidation d'un protocole de surveillance général de la flore et des végétations basé sur les données d'inventaire.
- Consolidation de protocoles de surveillance des végétations notamment pour les habitats prioritaires (pelouses sèches, prairies, pelouses alpines), en lien avec les stratégies de conservation.
- Développement de méthodes pour la surveillance des bryophytes et des communautés bryophytiques en lien avec les stratégies de conservation.

Suivi de l'évolution de la flore, de la fonge, des végétations et des habitats ainsi que des espèces et habitats d'intérêt communautaire

- Mise en œuvre et expérimentations des protocoles suivi végétations sur les habitats prioritaires : prairies, pelouses, zones humide (protocole Rhomeo).
- Maintien du partenariat et contribution opérationnelle à la mise en œuvre du protocole flore d'ORCHAMP (Observatoire spatio-temporel de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes de montagne).
- Partenariat et contribution opérationnelle à la mise en œuvre du protocole I3REF.

Participation à la diffusion d'une information validée des données flore et végétation issues des Observatoires dans le SINP régional et l'ORB, notamment par le développement d'outils dédiés à la centralisation, la consultation et la valorisation des résultats (tableaux de bord basés sur des indicateurs).

REFERENCES DOCUMENTAIRES

Collectif, 2019 - *Demande de renouvellement d'agrément au titre de Conservatoire botanique national*. Dossier 2019-2024, Conservatoire botanique national alpin. Rapport d'activités, 228p.

Collectif. 2012 - *Demande de renouvellement d'agrément au titre de Conservatoire Botanique National présentée par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen*. 160 p. + annexes.

Décret n° 2021-762 du 14 juin 2021 relatif aux conservatoires botaniques nationaux. NOR : TREL1935118D. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043664706>

DELAUGE J., NOBLE V., ROY C. 2019. Stratégie en faveur de l'amélioration de la connaissance du patrimoine naturel du territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence. Etat des lieux et enjeux de connaissances. Rapport d'étude. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Conservatoire botanique national méditerranéen.

GARGOMINY O. TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. & PONCET L. 2021. TAXREF v15, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 63 pp.

GAUDILLAT V., SADOUNI R., ANDRES S., LA RIVIERE M. & VALLEZ E., 2021. HABREF v6.0, référentiel des typologies d'habitats et de végétation pour la France. Guide méthodologique. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris, 34 p.

PACHE,G., VAN ES,J., 2021. Les espèces de la liste rouge Rhône-Alpes de 2014. Bilan des actions menées et éléments pour une stratégie à moyen terme, Conservatoire botanique national alpin. Rapport d'étude, Région Auvergne-Rhône-Alpes, 82 p.

HUBERT L., KBAIER R., 2019 - Missions d'Intérêt Général des CBN. Les conservatoires botaniques nationaux - Bilan de l'organisation actuelle, Rapport n° 012365-P. CGEDD. 86 p.

MOURONVAL J.-B. & BAUDOIN S. & BOREL N. & SOULIE-MÄRSCHÉ I. & KLESCZEWSKI M. & GRILLAS P., 2015. Guide des Characées de France méditerranéenne.

ROUX C. et coll., 2020.- Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 3e édition revue et augmentée (2020). Édit. Association française de lichénologie (AFL), Fontainebleau, 1769 p.

TOUROULT J., CHAUMET S., PONCET L., SIBLET J-P. , 2017 – Diagnostic et recommandations pour une stratégie d'acquisition de connaissances naturalistes continentales. Tome II : Synthèse et propositions d'actions. Rapport PatriNat, dir. UMS PatriNat AFB-CNRS-MNHN, 80 p.

VAN ES,J., NOBLE,V., 06/2017. Ajustement de la liste rouge de la flore vasculaire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et bilan des espèces DD, Conservatoire botanique national alpin, Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Rapport d'étude, DREAL PACA, 21 p. annexes

Photographie de couverture : le Viso, Abries-Ristolas, Hautes-Alpes - S. Abdulhak (CBNA)

