



ZNIEFF - 2023

cbn

**CONSERVATOIRES
BOTANIQUE NATIONAUX**

SUD-ATLANTIQUE (coord.)

MASSIF CENTRAL

PYRENEES ET MIDI-PYRENEES

ESPECES DÉTERMINANTES ZNIEFF DE CHARACEES EN NOUVELLE-AQUITAINE

Méthode et liste



ESPECES DÉTERMINANTES ZNIEFF

DE CHARACEES EN NOUVELLE-AQUITAINE

Méthode et Liste

RÉDACTION

Pierre LAFON (CBNSA)

CONTRIBUTIONS (par ordre alphabétique)

Romain BISSOT (CBNSA), Sylvain BONIFAIT (CBNSA), Rémi GUISIER (CBNMC), Mickaël MADY (CBNMC), Cécile PONTAGNIER (CBNSA), François PRUD'HOMME (CBNPMP)

COORDINATION ET DIRECTION SCIENTIFIQUE

Pierre LAFON et Grégory CAZE

Version validée par le CSRPN de Nouvelle-Aquitaine le 8 juin 2023

Remerciements

Nous remercions particulièrement :

- la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Nouvelle-Aquitaine qui a soutenu financièrement la réalisation de ce travail dans le cadre de la mise en œuvre de l'inventaire permanent et continu des ZNIEFF ;
- les experts ayant contribué à cette liste (Vincent Bertrin (INRAE), Benjamin Besse (LPO), Eric Brugel (LPO), Aurélien Jamoneau (INRAE), Elisabeth Lambert (UCO Angers) et Yann Sellier (GEREPI)) et l'ensemble des contributeurs ayant partagé leurs observations de characées au sein de l'Observatoire de la biodiversité végétale de Nouvelle-Aquitaine.

Référencement bibliographique

LAFON P., 2023 - *Espèces déterminantes ZNIEFF de Characées en Nouvelle-Aquitaine. Méthode et liste*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique (coord.), Conservatoire botanique national du Massif central et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 19 p. + annexes.

Crédits photos couverture : 1ère de couverture : *Nitella confervacea* (Y. SELLIER) / *Chara fragifera* (Y. SELLIER). 4ème de couverture : herbier à *Chara hispida* (P. LAFON)

PARTENAIRES FINANCIERS

Ce travail a été financé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine dans le cadre de l'inventaire permanent des ZNIEFF.



PRODUCTEURS

Ce travail a été conduit par le CBN Sud-Atlantique* en collaboration avec le CBN du Massif central** et le CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées***



Sommaire

Introduction.....	4
II. Catalogue des Characées de Nouvelle-Aquitaine	5
III. Méthodologie et application	7
III.1 Préambule	7
III.2 Echelle de restitution	7
III.3 Critères de sélection.....	7
III.4 Part populationnelle et degré d'endémisme	8
III.5 Rareté et originalité.....	11
III.6 Sensibilité	12
IV. Liste des Characées déterminantes ZNIEFF de Nouvelle-Aquitaine	15
Conclusion	17
Bibliographie	18
Annexes	20

Introduction

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a été lancé en 1982 par le ministère de l'Environnement (article L 411-5 du Code de l'environnement). Il est reconnu comme le socle de connaissance des espaces abritant une biodiversité à forte valeur patrimoniale.

Les zones inscrites dans cet inventaire sont décrites de façon plus ou moins exhaustive, afin que les enjeux de protection, de conservation ou de restauration puissent être identifiés : les ZNIEFF constituent un outil essentiel pour l'expertise scientifique de projets d'aménagement, comme outil de planification du territoire et pour permettre d'anticiper les atteintes portées aux espèces et habitats remarquables, mais ne constituent pas un outil de protection en soi, n'ayant aucune portée juridique directe.

La délimitation des ZNIEFF s'appuie sur la présence d'espèces dites « déterminantes », décrites comme des « espèces caractéristiques, remarquables ou rares justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle des milieux environnants » (Horellou et *al.*, 2014).

En Nouvelle-Aquitaine, une liste des espèces déterminantes ZNIEFF de la flore vasculaire a été récemment élaborée (Abadie et *al.*, 2019) prenant le relais des listes des ex-régions (DREAL Aquitaine, 2012 ; Nawrot, 2015 ; Terrisse (coord.) 2001 ; Vial & Fy, 2017). Toutefois, les espèces non vasculaires n'ont pas encore été intégrées à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine : ces espèces ne sont pas traitées ou bien, rarement, l'ont été à l'échelle des ex-régions (par ex. Lichens en 2007 en Aquitaine, bryophytes en 2016 en Limousin) sur la base des connaissances de l'époque.

L'objectif de ce travail est donc d'étendre la liste des taxons déterminants ZNIEFF à la famille des Characées, à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine, pour mieux la prendre en compte dans le programme d'actualisation et de création de ZNIEFF et ainsi servir de socle de connaissance aux politiques de protection, de conservation ou de restauration. En effet, la plupart des Characées sont de bons indicateurs de la bonne qualité physico-chimique de l'eau (Van der Berg et *al.*, 1998 ; Mouronval et *al.*, 2015, etc.) en perpétuelle dégradation de nos jours.

Un travail préalable de synthèse des connaissances a été réalisé en se basant sur des publications récentes et anciennes intégrées dans l'Observatoire de la Biodiversité Végétale (OBV) de Nouvelle-Aquitaine (<https://obv-na.fr/>). Il met en avant les lacunes encore importantes existant pour ces espèces, que ce soit sur la chorologie ou encore la taxonomie. Toutefois, la connaissance de ce groupe est suffisante pour établir une liste déterminante ZNIEFF sur la base de critères scientifiques.

I. Catalogue des Characées de Nouvelle-Aquitaine

La liste des characées de la région présentée ci-dessous est issue des études de synthèse récentes sur l'Aquitaine et le Poitou-Charentes (Lafon & Lambert, 2020), le Limousin (Mady, 2017a et b ; Mady & Vergne, 2021) et la montagne pyrénéenne (Prud'homme & Durand, 2018). Ces différentes études sont basées sur des campagnes de terrain, sur l'analyse de l'importante bibliographie historique et la consultation d'herbiers.

La nomenclature taxonomique se base sur la version 14 de TAXREF (Gargominy *et al.*, 2020) qui prend en compte les différentes réflexions concernant le complexe de *Chara hispida* et la mise à jour de la taxonomie des Characées, engagée tant au niveau français qu'européen (Felzines & Lambert, 2012, 2016 ; Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016 ; Toussaint *et al.*, 2019). La nomenclature actuelle pose problème par l'absence de certains taxons, des incohérences ou encore l'absence de niveaux taxonomiques (par exemple, il existe une *Nitella gracilis* f. *motelayana* Hy mais pas de *Nitella gracilis* f. *gracilis*). Ces problèmes ont été partiellement corrigés dans la version du système présentée ci-dessous. Enfin, nous avons harmonisé les autorités nomenclurales suivant le standard International Plant Names Index (IPNI : ipni.org) et de la synthèse européenne (Schubert *et al.*, *in press.*).

Il y a ainsi 33 espèces qui ont fait l'objet d'au moins une observation avérée sur la région. Certaines n'ont pas été revues récemment mais restent potentiellement encore présentes aujourd'hui (*Chara imperfecta*, *Chara tomentosa*, *Nitella capillaris*, *Nitella ornithopoda*, *Tolypella nidifica* notamment).

Une récente étude (Holzhausen *et al.*, 2023) met en évidence que les études génétiques effectuées jusqu'à maintenant ne permettent pas de séparer *Tolypella salina* de *T. nidifica*. Toutefois les différences entre les nombres chromosomiques, les ornementsations des membranes et les conditions écologiques des deux espèces, indiquent que des études sont encore nécessaires afin de comprendre s'il s'agit ou non d'une seule et même espèce.

Famille Characeae

Tribu Chareae

Genre Chara

Section Chara

Sous-section Chara

Chara contraria A.Braun ex Kütz.

Chara imperfecta A.Braun

Chara tomentosa L.

Chara vulgaris L.

Chara vulgaris var. *vulgaris* (L.) R.D.Wood

Chara vulgaris var. *vulgaris* f. *vulgaris* (L.) R.D.Wood

Chara vulgaris var. *vulgaris* f. *subhispida* Mig.

Chara vulgaris var. *crassicaulis* (Schleich. ex A.Braun) Kütz.

Chara vulgaris var. *longibracteata* (Kütz.) Kütz

Sous-section Hartmania

Chara aculeolata Kütz.

Chara baltica (Hartm.) Bruzelius

Chara hispida L.

Chara papillosa Kütz.

Section Charopsis

Chara braunii C.C.Gmel.

Section Desvauxia

Chara canescens Desv & Loisel.

Section Grovesia

Chara aspera Willd.

Chara aspera var. *aspera* Willd.

Chara aspera var. *aspera* f. *asperula* Thur.

Chara aspera var. *marina* Mig.

Chara connivens Salzm. ex A.Braun

Chara fragifera Durieu

Chara galioides DC.

Chara globularis Thuill.

Chara virgata Kütz.

Genre Lamprothamnium

Lamprothamnium papulosum (Wallr.) J.Groves

Genre Nitellopsis

Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves

Tribu Nitelleae

Genre Nitella

Sous-genre Nitella

Nitella capillaris (Krock.) J.Groves & Bull.-Webst.

Nitella flexilis (L.) C.Agardh

Nitella opaca (C.Agardh ex Bruzelius) C.Agardh

Nitella syncarpa (Thuill.) Chevall.

Nitella syncarpa var. *syncarpa* A.Braun

Nitella syncarpa var. *thuilleri* A.Braun

Sous-genre Tieffallenia

Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun ex Leonh.

Nitella gracilis (Sm.) C.Agardh

Nitella gracilis f. *gracilis* (Sm.) C.Agardh

Nitella gracilis f. *motelayana* Hy

Nitella hyalina (DC.) C.Agardh

Nitella mucronata (A.Braun) Miq.

Nitella ornithopoda A.Braun

Nitella tenuissima (Desv.) Kütz.

Nitella translucens (Pers.) C. Agardh

Genre Tolypella

Section Tolypella (=Obtusifolia)

Tolypella glomerata (Desv.) Leonh.

Tolypella nidifica (O.F.Müll.) A.Braun

Tolypella salina Corill.

Section Rothia (=Acutifolia)

Tolypella intricata (Trentep. ex Roth) Leonh.

Ce récapitulatif taxonomique nous semble important afin d'avoir un référentiel partagé pour appliquer les critères de détermination ZNIEFF.

Divers éléments d'aide à la prospection sont présentés en annexes : phénologie et chorologie.

II. Méthodologie et application

II.1 Préambule

La connaissance fine de la répartition des Characées de la région est encore lacunaire et variable suivant les espèces et les secteurs géographiques. Ainsi, plusieurs espèces n'ont pas été ré-observées récemment par manque de prospections ou compte-tenu de l'évolution récente des milieux. Il est nécessaire d'en tenir compte dans l'application de la méthode.

La méthodologie nationale (Horellou *et al.*, 2013) pose un certain nombre de pré-requis au statut de taxon déterminant. Pour plusieurs d'entre eux, des réserves ont été émises par Nawrot (2015) puis Abadie *et al.* (2019) que nous reprenons en grande partie pour les Characées.

Nous avons également apporté une attention particulière à la méthodologie des Characées déterminantes ZNIEFF d'Occitanie (Andrieu & Hamdi (coord.), 2021), qui constitue la seule liste dans une région voisine.

Concernant le rang taxonomique évalué, nous nous limiterons au rang de l'espèce, les sous-espèces étant rares chez les Characées où la taxonomie a privilégié le rang de forme et de variété. De plus, la reconnaissance de ces infrataxons est hétérogène et leur rang taxonomique n'est aujourd'hui encore pas stabilisé.

II.2 Echelle de restitution

Dans le cadre de la liste des espèces vasculaires déterminantes ZNIEFF, Abadie *et al.* (2019) ont fait le choix de différentes échelles géographiques (administratives et écologiques) afin de répondre aux spécificités floristiques de ces secteurs.

L'utilisation de différentes échelles y est justifiée par le fait que la région Nouvelle-Aquitaine est d'une très grande superficie (plus de 80 000 km²) englobant plusieurs grandes régions biogéographiques (Bassin aquitain, Bassin parisien, Massif armoricain, Massif pyrénéen, Massif central, Landes de Gascogne, etc.). Mais contrairement à une grande partie de la flore terrestre, la flore aquatique est azonale et, même si elle se concentre parfois dans certains secteurs géographiques suivant son écologie, elle n'est qu'exceptionnellement liée à une seule région biogéographique.

De plus, la connaissance sur la répartition des Characées de Nouvelle-Aquitaine est encore trop faible et ne nous permet pas de les traiter à des échelles variables et notamment fines comme les départements. Il apparaît donc préférable de ne retenir que la seule échelle régionale pour la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

II.3 Critères de sélection

Cette méthode est adaptée de celle adoptée pour la flore vasculaire (Abadie *et al.*, 2019) pour laquelle certains ajustements méthodologiques ont été nécessaires et sont discutés ci-dessous.

Ces critères sont établis sur la connaissance des répartitions historique et actuelle des différents taxons, la seule connaissance actuelle n'étant pas suffisante pour être représentative de l'aire potentielle. En revanche, il a été tenu compte des rares cas où une régression a été constatée pour certains secteurs géographiques.

Le guide méthodologique (Horellou *et al.*, 2013) propose de s'appuyer sur la liste de protection nationale (Annexe I de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire modifié par l'Arrêté du 23 mai 2013 - art. 1). Une seule espèce de Characée est concernée : *Tolypella salina*. Toutefois, la liste de protection réglementaire ne doit pas être utilisée pour une évaluation de la déterminance ZNIEFF car les objectifs sont bien différents. Ainsi, *Tolypella salina* est donc évaluée par l'ensemble des critères qui permettront de statuer sur sa déterminance. Ce choix a également été acté pour la flore vasculaire.



Tolypella salina (Y. Sellier)

Le critère de la protection réglementaire n'est donc pas retenu pour l'élaboration de la liste des Characées déterminantes ZNIEFF.

Les characées déterminantes ZNIEFF de Nouvelle-Aquitaine sont identifiées sur la base des critères suivants :

- Degré d'endémisme ;
- Responsabilité territoriale ;
- Rareté ;
- Sensibilité.

Seul le critère de résilience n'a pas été appliqué pour les Characées pour les raisons discutées ci-dessous.

II.4 Part populationnelle et degré d'endémisme

L'endémisme est apprécié au niveau national. Il est proposé dans Horellou *et al.* (2013) de se limiter à une classification entre endémisme pur et subendémisme. Le premier inclut les taxons dont l'aire de répartition est comprise en totalité en France et le second, les taxons où les populations sont partagées entre la France et un seul autre pays.

Abadie *et al.* (2019), proposent une classification plus nuancée où le subendémisme peut inclure plus de deux pays mais toujours dans une distribution géographique limitée. C'est cette classification qui a été adoptée (tableau 1). Pour cela, la répartition mondiale a été étudiée à partir de diverses publications (Hy, 1913 et 1914 ; Corillion, 1957, 1958 ; Wood, 1965 ; Corillion, 1975 ; Bailly & Schaefer, 2010 ; Mouronval *et al.*, 2015 ; Korsch, 2018 ; Lafon & Lambert, 2020).

Ainsi, seules trois espèces peuvent être considérées comme subendémiques : *Tolypella salina*, *Chara imperfecta* et *Nitella ornithopoda* (tableau 1).

Tableau 1 : Biogéographie des Characées de Nouvelle-Aquitaine

Espèce	Répartition	Endémisme
<i>Tolypella salina</i>	Euryméditerranéenne atlantique	Subendémique
<i>Chara imperfecta</i>	Euryméditerranéenne atlantique	Subendémique
<i>Nitella ornithopoda</i>	Franco-ibérique	Subendémique
<i>Chara aculeolata</i>	Européenne	Répartition restreinte
<i>Chara baltica</i>	Européenne atlantique et ouest méditerranéenne	Répartition restreinte
<i>Chara connivens</i>	Sub-boréale	Répartition restreinte
<i>Chara fragifera</i>	Atlantique avec irradiations méditerranéennes et nord africaines	Répartition restreinte
<i>Chara galioides</i>	Euryméditerranéenne avec irradiations atlantiques et nord africaines	Répartition restreinte
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Européenne et nord africaine	Répartition restreinte
<i>Nitella capillaris</i>	Européenne et nord africaine	Répartition restreinte
<i>Nitella syncarpa</i>	Européenne	Répartition restreinte
<i>Nitella translucens</i>	Européenne et nord africaine	Répartition restreinte
<i>Tolypella intricata</i>	Sub-boréale	Répartition restreinte
<i>Tolypella nidifica</i>	Européenne	Répartition restreinte
<i>Chara aspera</i>	Hémisphère nord	Large répartition
<i>Chara braunii</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Chara canescens</i>	Hémisphère nord	Large répartition
<i>Chara contraria</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Chara globularis</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Chara hispida</i>	Eurasiatique et nord africaine	Large répartition
<i>Chara papillosa</i>	Hémisphère nord	Large répartition
<i>Chara tomentosa</i>	Subcosmopolite	Large répartition
<i>Chara virgata</i>	Subcosmopolite	Large répartition
<i>Chara vulgaris</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella confervacea</i>	Subcosmopolite	Large répartition
<i>Nitella flexilis</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella gracilis</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella hyalina</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella mucronata</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella opaca</i>	Cosmopolite	Large répartition
<i>Nitella tenuissima</i>	Subcosmopolite	Large répartition
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Hémisphère nord	Large répartition
<i>Tolypella glomerata</i>	Subcosmopolite	Large répartition

Au sein de cette liste, plusieurs espèces, à répartition plus ou moins large, possèdent une part populationnelle très importante dans la région par rapport au niveau national. Pour évaluer ce critère de responsabilité territoriale, nous suivons la proposition d'Abadie *et al.* (2019). Toutefois, la connaissance régionale et nationale n'est pas aussi avancée que celles des espèces de la flore vasculaire. Nous évaluerons donc ce critère à partir du dire d'expert et de la bibliographie sur ce sujet, en simplifiant les catégories (tranches de 20 %).

Tableau 2 : Statut de déterminance ZNIEFF du critère de part représentative

Statut	Part régionale	Déterminance ZNIEFF
Majeure	Plus de 80%	Oui
Très forte	60-80 %	Oui
Forte	40-60 %	Non
Assez forte	20 à 40 %	Non
Faible	Inférieur à 20 %	Non

Tout comme pour la flore vasculaire, seules les espèces classées à plus de 60 % (tableau 3) sont intégrées dans la liste des espèces déterminantes ZNIEFF. **Cela concerne donc *Nitella ornithopoda*, *Chara fragifera* et *Tolypella nidifica*.**

Il convient de préciser que *Nitella ornithopoda*, dont la Nouvelle-Aquitaine possédait l'unique station française connue, est considérée comme présumée disparue de cette station mais reste à rechercher ailleurs.

Tableau 3 : Responsabilité régionale des Characées de Nouvelle-Aquitaine

Espèces	Décile	Responsabilité territoriale	Déterminant ZNIEFF
<i>Nitella ornithopoda</i>	100	Responsabilité majeure	Oui
<i>Chara fragifera</i>	60-80	Responsabilité très forte	Oui
<i>Tolypella nidifica</i>	60-80 ?	Responsabilité très forte	Oui
<i>Chara baltica</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Chara galioides</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Chara imperfecta</i>	40-60 ?	Responsabilité forte	
<i>Nitella confervacea</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Nitella gracilis</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Nitella tenuissima</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Nitella translucens</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Tolypella salina</i>	40-60	Responsabilité forte	
<i>Chara aculeolata</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara braunii</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara canescens</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara contraria</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara globularis</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara hispida</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara papillosa</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara virgata</i>	20-40 ?	Responsabilité assez forte	
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Nitella flexilis</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Nitella hyalina</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Nitella opaca</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Nitella syncarpa</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Tolypella glomerata</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Tolypella intricata</i>	20-40	Responsabilité assez forte	
<i>Chara aspera</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Chara connivens</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Chara tomentosa</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Chara vulgaris</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Nitella capillaris</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Nitella mucronata</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	0-20	Responsabilité faible à moyenne	

II.5 Rareté et originalité

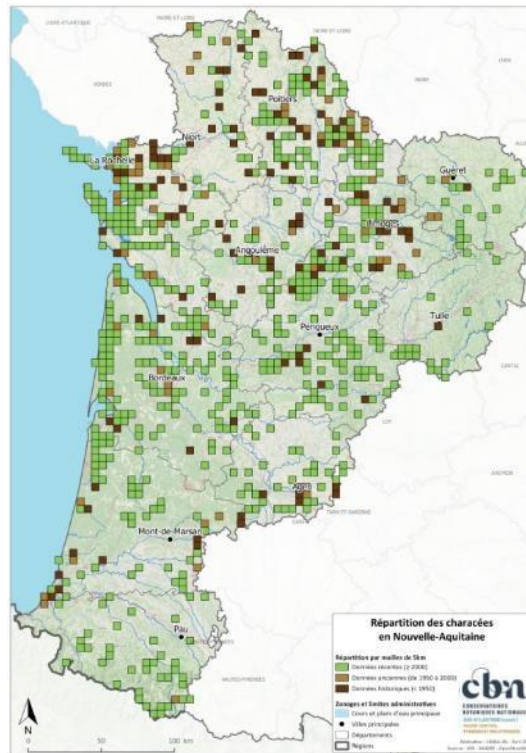
La méthodologie nationale laisse le choix de l'échelle à laquelle le critère de rareté peut être calculé. Nous proposons de l'évaluer au niveau régional, faute de connaissances suffisantes et de données disponibles au niveau national. La connaissance régionale de la répartition actuelle étant toutefois encore lacunaire, nous intégrons la répartition passée et présente pour ce calcul afin de tenter de refléter la réalité actuelle. Pour certains taxons, nous avons également réévalué cette rareté à dire d'expert.

La rareté régionale est évaluée en estimant le ratio du nombre de mailles de 5 x 5 km occupées par un taxon sur le nombre total de mailles du territoire régional. Les classes de rareté obtenues à partir de cette proportion de présence par maille suivent celles proposées par Boulet (1999).

Tableau 4 : Rareté des Characées de Nouvelle-Aquitaine à la date du 27/03/2023 (E : exceptionnel, RR : très rare, R : rare, AR : assez rare, PC : peu commun)

Espèces	Nombre actuel (>2000) de mailles	Rareté actuelle	Nombre historique et actuel cumulée	Rareté historique et actuel cumulée	Rareté corrigée	Déterminant ZNIEFF
<i>Chara baltica</i>	3	E	11	E	E	Oui
<i>Chara canescens</i>	5	E	15	E	E	Oui
<i>Chara connivens</i>	4	E	18	E	E	Oui
<i>Chara galioides</i>	6	E	11	E	E	Oui
<i>Chara imperfecta</i>	Non revue		5	E	E	Oui
<i>Chara tomentosa</i>	Non revue		1	E	E	Oui
<i>Nitella capillaris</i>	Non revue		23	RR	E ?	Oui
<i>Nitella ornithopoda</i>	Disparue?		3	E	E	Oui
<i>Tolypella intricata</i>	3	E	17	E	E	Oui
<i>Tolypella nidifica</i>	Non revue	E	4	E	E	Oui
<i>Tolypella salina</i>	15	E	15	E	E	Oui
<i>Chara aspera</i>	26	E	49	RR	RR	Oui
<i>Chara aculeolata</i>	9	E	15	E	RR ?	Oui
<i>Chara braunii</i>	17	E	36	RR	RR	Oui
<i>Chara hispida</i>	28	RR	61	R	RR ?	Oui
<i>Chara papillosa</i>	7	E	7	E	RR ?	Oui
<i>Chara virgata</i>	21	RR	28	RR	RR	Oui
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	18	E	23	RR	RR	Oui
<i>Nitella confervacea</i>	35	RR	51	RR	RR	Oui
<i>Nitella hyalina</i>	18	E	31	RR	RR	Oui
<i>Nitella opaca</i>	12	E	51	RR	RR	Oui
<i>Nitella syncarpa</i>	8	E	33	RR	RR	Oui
<i>Nitella tenuissima</i>	14	E	49	RR	RR	Oui
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	E	24	RR	RR	Oui
<i>Chara contraria</i>	37	RR	39	RR	R ?	
<i>Chara fragifera</i>	44	RR	74	R	R	
<i>Nitella flexilis</i>	52	RR	98	R	R	
<i>Nitella gracilis</i>	45	RR	69	R	R	
<i>Tolypella glomerata</i>	29	RR	52	RR	R ?	
<i>Nitella translucens</i>	93	R	132	AR	AR	
<i>Chara globularis</i>	142	AR	175	AR	AR	
<i>Chara vulgaris</i>	244	AR	284	PC	PC	
<i>Nitella mucronata</i>	16	E	30	RR	DD	

Nous avons choisi d'intégrer dans la liste des espèces déterminantes ZNIEFF toutes les espèces des classes de rareté exceptionnelle (E) et très rare (RR). Ce choix peut paraître subjectif mais il semble que ces catégories de rareté englobent tous les taxons dont la rareté sur la région pourrait être jugée préoccupante. Ainsi, cela concerne 24 taxons : ***Chara baltica*, *Chara canescens*, *Chara connivens*, *Chara galioides*, *Chara imperfecta*, *Chara tomentosa*, *Nitella ornithopoda*, *Tolypella intricata*, *Tolypella nidifica*, *Tolypella salina*, *Nitella capillaris*, *Chara aspera*, *Chara braunii*, *Chara virgata*, *Lamprothamnium papulosum*, *Nitella confervacea*, *Nitella hyalina*, *Nitella opaca*, *Nitella syncarpa*, *Nitella tenuissima*, *Nitellopsis obtusa*, *Chara aculeolata*, *Chara hispida* et *Chara papillosa*.**



Carte 1 : Répartition des données de Characées en Nouvelle-Aquitaine

II.6 Sensibilité

Selon Horellou et al. (2013), la sensibilité est un critère intégrant la résistance, c'est-à-dire la capacité du taxon à résister à une perturbation et la résilience, c'est-à-dire la capacité du taxon à revenir à un état initial après perturbation. Ces auteurs précisent que la sensibilité peut être comprise comme la « menace » avec la possibilité d'utiliser les listes rouges pour l'évaluer.

Il nous semble que ces deux notions de la sensibilité sont assez différentes et seule la sensibilité en termes de résistance sera évaluée ici. De plus, aucune Liste rouge n'existe actuellement au niveau national ou régional pour les Characées.

De nombreuses Characées ont des caractéristiques et une stratégie qui permettent de les considérer comme des espèces pionnières. Elles sont souvent bien adaptées à des habitats



Tolypella intricata (Y. Sellier)

variables, quelquefois éphémères et peuvent parfois profiter de perturbations venant rajeunir le milieu. D'autres espèces sont au contraire pérennes, se développant dans des milieux plus stables où la concurrence existe. La diversité de leur mode de reproduction, celle des habitats dans lesquels elles peuvent se développer, sont autant de critères qui peuvent rendre difficile l'évaluation de leur sensibilité. La résilience de certaines Characées, en lien avec la très longue conservation du pouvoir germinatif de leurs oospores (25 à 60 ans (Corillion 1980 ; Lambert 2019) a été mise en évidence. Connue pour certaines espèces, mais non toutes celles de notre territoire d'agrément, nous ne pouvons retenir ce critère de la résilience.

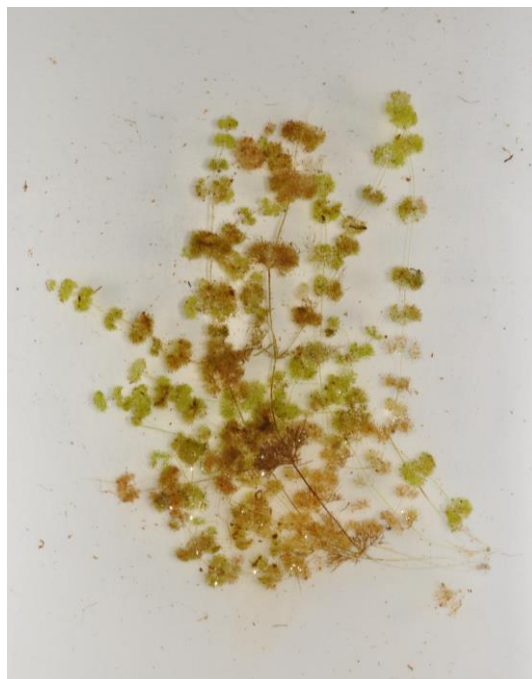
Nous évaluerons donc uniquement le critère de résistance nous précisons la définition afin de correspondre davantage à l'objectif d'une liste des characées déterminantes ZNIEFF. Ainsi, la résistance est évaluée à dire d'expert à partir notamment de la riche bibliographie disponible (notamment Corillion, 1957, 1975 ; Bailly & Schaefer, 2010 ; Mouronval *et al.*, 2015, Schubert *et al.*, *in press.*, etc.), sur la base :

- De la sensibilité à l'eutrophisation, les taxons présents uniquement de l'oligotrophe au mésotrophe étant jugés les moins résistants ;
- De la sensibilité aux modifications du fonctionnement hydrologique : les taxons uniquement liés à des eaux temporaires ou à de fortes variations intra-annuelles de salinité sont considérés comme les moins résistants.

Les espèces à faible résistance sont donc ici considérées comme représentatives de conditions et de milieux fragiles ou remarquables ayant leur place dans le réseau ZNIEFF.

Cette sensibilité (réduite à la résistance) est déclinée en importante, moyenne et faible.

Seules les espèces ayant une sensibilité importante intègrent la liste des espèces déterminantes ZNIEFF (tableau 5), cela concerne *Chara braunii*, *Chara canescens*, *Chara connivens*, *Chara fragifera*, *Chara imperfecta*, *Chara papillosa*, *Lamprothamnium papulosum*, *Nitella capillaris*, *Nitella confervacea*, *Nitella flexilis*, *Nitella gracilis*, *Nitella opaca*, *Nitella ornithopoda*, *Nitella syncarpa*, *Nitella tenuissima*, *Nitella translucens*, *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella intricata*, *Tolypella nidifica* et *Tolypella salina*.



Nitella tenuissima (Y. Sellier)

Tableau 5 : Sensibilité à la perturbation des Characées de Nouvelle-Aquitaine

Espèces	Trophie	Variation milieu	Salinité	Déterminant ZNIEFF
<i>Chara braunii</i>	Oligomésotrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole (à oligohalin)	Oui
<i>Chara canescens</i>	Mésotrophile à méso-eutrophile	Temporaire (à permanente)	Moyenne sans variations	Oui
<i>Chara connivens</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Temporaire (à permanente)	Dulçaquicole à oligohalin	Oui
<i>Chara fragifera</i>	Oligotrophile à oligomésotrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole (à oligohalin)	Oui
<i>Chara imperfecta</i>	Oligotrophile	Permanente	Dulçaquicole	Oui
<i>Chara papillosa</i>	Oligomésotrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Chara virgata</i>	Oligotrophile à oligomésotrophile	Temporaire (à permanente)	Dulçaquicole à oligohalin	Oui
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Oligomésotrophile	Temporaire	Halophile à fortes variations	Oui
<i>Nitella capillaris</i>	Oligotrophile à oligomésotrophile	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella confervacea</i>	Oligotrophile à oligomésotrophile	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella flexilis</i>	Oligotrophile à mésotrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella gracilis</i>	Oligomésotrophile	Temporaire (à permanente)	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella opaca</i>	Oligotrophile à eutrophile	Temporaire (à permanente)	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella ornithopoda</i>	Oligotrophile ?	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella syncarpa</i>	Oligomésotrophile à mésotrophile	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella tenuissima</i>	Oligomésotrophile à mésotrophile	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitella translucens</i>	Oligotrophile à mésotrophile	Permanente	Dulçaquicole	Oui
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Oligotrophile à mésotrophile	Permanente	Dulçaquicole	Oui
<i>Tolypella intricata</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Temporaire	Dulçaquicole	Oui
<i>Tolypella nidifica</i>	Mésotrophile (à eutrophile)	Temporaire	Halophile à fortes variations	Oui
<i>Tolypella salina</i>	Oligomésotrophile (à mésotrophile)	Temporaire	Halophile à fortes variations	Oui
<i>Chara aculeolata</i>	Mésotrophile à méso-eutrotrophile	Eau permanente (temporaire)	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Chara aspera</i>	Oligotrophile à hypéutrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Chara baltica</i>	Oligomésotrophile à méso-eutrophile	Permanente ou temporaire	Moyenne sans variations	
<i>Chara contraria</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Temporaire à permanente	Dulçaquicole (à oligohalin)	
<i>Chara galioides</i>	Oligotrophile à eutrophile	Permanente ou temporaire	Variation de salinité	
<i>Chara globularis</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Chara hispida</i>	Mésotrophile à eutrophile	Permanente (à temporaire)	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Chara tomentosa</i>	Mésotrophile à eutrophile	Permanente	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Chara vulgaris</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole à oligohalin	
<i>Nitella hyalina</i>	Mésotrophile (à eutrophile)	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole	
<i>Nitella mucronata</i>	Oligotrophile à eutrophile	Permanente ou temporaire	Dulçaquicole	
<i>Tolypella glomerata</i>	Oligomésotrophile à eutrophile	Temporaire à permanente	Dulçaquicole à oligohalin	

4.1. Consultation du réseau régional d'experts

A la suite de l'élaboration de la méthode d'évaluation des critères de sélection et de la création d'une première version de la liste des Characées déterminantes ZNIEFF, le réseau régional d'experts a été consulté. La liste de ces experts est disponible en annexe 2.

III. Liste des Characées déterminantes ZNIEFF de Nouvelle-Aquitaine

Le classement des Characées dans la liste déterminante ZNIEFF s'opère sur la base de plusieurs critères autonomes (Tableau 6). **Il suffit seulement qu'au moins un de ces critères soit rempli pour qu'une espèce soit classée déterminante ZNIEFF.** Ce principe permet de rendre la méthodologie applicable même si l'un des critères ne peut pas être renseigné, l'évaluation peut alors toujours se baser sur les autres critères disponibles. En pratique, l'examen de tous les critères n'est donc pas systématique. Toutefois, pour les besoins de ce travail nous avons tenté une évaluation complète.

Tableau 6 : Liste des Characées déterminantes ZNIEFF et les critères d'éligibilité

Espèces	Endémisme	Responsabilité territoriale	Rareté corrigée	Sensibilité	ZNIEFF
<i>Chara aculeolata</i>	Répartition restreinte	Responsabilité assez forte	RR ?		OUI
<i>Chara aspera</i>	Large répartition	Responsabilité faible à moyenne	RR		OUI
<i>Chara baltica</i>	Répartition restreinte	Responsabilité forte	E		OUI
<i>Chara braunii</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR	Oui	OUI
<i>Chara canescens</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	E	Oui	OUI
<i>Chara connivens</i>	Répartition restreinte	Responsabilité faible à moyenne	E	Oui	OUI
<i>Chara contraria</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	R ?		NON
<i>Chara fragifera</i>	Répartition restreinte	Responsabilité très forte	R	Oui	OUI
<i>Chara galioides</i>	Répartition restreinte	Responsabilité forte	E		OUI
<i>Chara globularis</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	AR		NON
<i>Chara hispida</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR ?		OUI
<i>Chara imperfecta</i>	Subendémique	Responsabilité forte	E	Oui	OUI
<i>Chara papillosa</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR ?	Oui	OUI
<i>Chara tomentosa</i>	Large répartition	Responsabilité faible à moyenne	E		OUI
<i>Chara virgata</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR	Oui	OUI
<i>Chara vulgaris</i>	Large répartition	Responsabilité faible à moyenne	PC		NON
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Répartition restreinte	Responsabilité assez forte	RR	Oui	OUI
<i>Nitella capillaris</i>	Répartition restreinte	Responsabilité faible à moyenne	E ?	Oui	OUI
<i>Nitella confervacea</i>	Large répartition	Responsabilité forte	RR	Oui	OUI
<i>Nitella flexilis</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	R	Oui	OUI
<i>Nitella gracilis</i>	Large répartition	Responsabilité forte	R	Oui	OUI
<i>Nitella hyalina</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR		OUI
<i>Nitella mucronata</i>	Large répartition	Responsabilité faible à moyenne	DD		NON
<i>Nitella opaca</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	RR	Oui	OUI
<i>Nitella ornithopoda</i>	Subendémique	Responsabilité majeure	E	Oui	OUI
<i>Nitella syncarpa</i>	Répartition restreinte	Responsabilité assez forte	RR	Oui	OUI
<i>Nitella tenuissima</i>	Large répartition	Responsabilité forte	RR	Oui	OUI
<i>Nitella translucens</i>	Répartition restreinte	Responsabilité forte	AR	Oui	OUI
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Large répartition	Responsabilité faible à moyenne	RR	Oui	OUI
<i>Tolypella glomerata</i>	Large répartition	Responsabilité assez forte	R ?		NON
<i>Tolypella intricata</i>	Répartition restreinte	Responsabilité assez forte	E	Oui	OUI
<i>Tolypella nidifica</i>	Répartition restreinte	Responsabilité très forte	E	Oui	OUI
<i>Tolypella salina</i>	Subendémique	Responsabilité forte	E	Oui	OUI

Ainsi, sur les 33 espèces présentes dans la région, seules cinq espèces n'intègrent pas cette liste: *Chara contraria*, *C. globularis*, *C. vulgaris*, *Nitella mucronata* et *Tolypella glomerata*. Il s'agit des espèces les plus fréquentes au niveau régional et national et qui possèdent une certaine résistance à l'eutrophisation, leur permettant de coloniser une gamme de milieux plus étendue que les autres taxons et parfois des

biotopes fortement anthropisés (bassins d'agrément, fossés routiers, bassins d'orages, bassins de récupération des eaux de ruissellement des routes).

Les Characées déterminantes ZNIEFF sont donc :

- *Chara aculeolata* ;
- *Chara aspera* ;
- *Chara baltica* ;
- *Chara braunii* ;
- *Chara canescens* ;
- *Chara connivens* ;
- *Chara fragifera* ;
- *Chara galioides* ;
- *Chara hispida* ;
- *Chara imperfecta* ;
- *Chara papillosa* ;
- *Chara tomentosa* ;
- *Chara virgata* ;
- *Lamprothamnium papulosum* ;
- *Nitella capillaris* ;
- *Nitella confervacea* ;
- *Nitella flexilis* ;
- *Nitella gracilis* ;
- *Nitella hyalina* ;
- *Nitella opaca* ;
- *Nitella ornithopoda* ;
- *Nitella syncarpa* ;
- *Nitella tenuissima* ;
- *Nitella translucens* ;
- *Nitellopsis obtusa* ;
- *Tolypella intricata* ;
- *Tolypella nidifica* ;
- *Tolypella salina*.

L'importante proportion d'espèces proposées comme déterminantes ZNIEFF témoigne de la patrimonialité de cette famille, de leur intérêt pour l'identification d'espaces remarquables et des menaces qui pèsent sur ces espèces. Cette proportion se retrouve également la liste des Characées déterminantes ZNIEFF en Occitanie (Andrieu & Hamdi (coord.), 2021).

Enfin, il nous semble important de préciser que tous les niveaux taxonomiques compris dans la définition actuelle de ces espèces (sous-espèces, variétés et formes) sont également à considérer comme déterminants ZNIEFF.



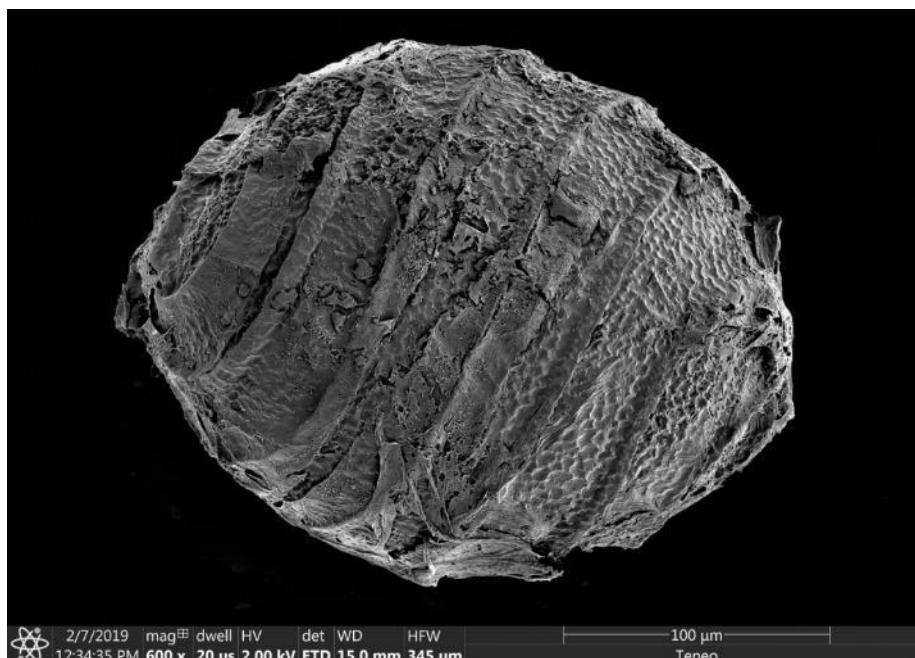
Chara virgata (Y. Sellier)

Conclusion

Sur les 33 espèces de Characées connues, actuellement ou historiquement, en Nouvelle-Aquitaine, 28 sont retenues comme déterminantes ZNIEFF sur la base des critères proposés : endémisme, responsabilité patrimoniale, rareté et sensibilité. Cela témoigne de l'intérêt patrimonial et écologique de ces taxons au niveau régional et du rôle de la région dans la conservation de certaines espèces au niveau national voire mondial.

Cette liste vient ainsi compléter celle pour la flore vasculaire (Abadie *et al.*, 2019) et permettra une meilleure prise en compte des Characées dans l'inventaire ZNIEFF.

La synthèse des connaissances nécessaires à cette liste a permis de dresser un bilan de la connaissance régionale notamment sur les aspects chorologiques (Annexe 1). Ainsi, malgré l'amélioration importante des connaissances, ces dernières années, la connaissance de la répartition de la plupart des espèces reste particulièrement lacunaire et quatre espèces n'ont pas fait l'objet d'observations récentes dans la région. Ces espèces devront faire l'objet de recherches spécifiques (parfois très précocement - Annexe 3) dans les secteurs où elles étaient historiquement connues, par exemple *Chara imperfecta* dans le nord de la Charente-Maritime, *Chara tomentosa* à Soustons (Landes), *Nitella capillaris* dans différents secteurs acides de la région et notamment les Landes de Gascogne, la Double et le Montmorillonnais (86) et *Nitella ornithopoda* dans les bas-marais alcalins de l'Angoumois (voire de Charente).



Oospore de *Nitella ornithopoda* (E. Béré et Y. Sellier)

Bibliographie

- ABADIE J.-C., NAWROT O., VIAL T., CAZE G. et HAMDI E., 2019 – *Espèces déterminantes ZNIEFF de la flore vasculaire de Nouvelle-Aquitaine, méthodologie*. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique; Chavaniac-Lafayette : Conservatoire Botanique National du Massif central ; Bagnères-de-Bigorre : Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 35 p.
- ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS, 2016 – *Armelechteralgen. Die Characeen Deutschlands*. Ed. Springer Spektrum, 618 p.
- ANDRIEU F., HAMDI E. (coord.), 2021 – *Programme d'inventaire continu des ZNIEFF d'Occitanie. Mise à jour des listes de flore vasculaire, bryophytes et characées*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 33 p.
- BAILLY G. et SCHAEFER O., 2010 – *Guide illustré des Characées du nord-est de la France*. Besançon : Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 96 p.
- BOULLET V., 1999 – Bilan comparé de la flore vasculaire des régions Nord -Pas-de-Calais et Picardie. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S. **19** : 61-108.
- CORILLION R., 1957 – Les Charophycées de France et d'Europe occidentale, Ire partie. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* (h.s. I) **32** : 1-259 ; Ile, IIe, IVe parties. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* (h. sér. II) **32** : 260-499 ou Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Trav. Labo. Bot. Fac. libre Sci. Angers* **11-12** : 1-499.
- CORILLION R., 1958 – Sur la répartition géographique des Charophycées vivantes. *C.R. Soc. Biogéogr. Paris*, **299-301** : 122-156.
- CORILLION R., 1975 – *Flore et végétation du Massif armoricain, IV – Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Jouve ed., Paris, 216 p.
- CORILLION R., 1980. Nouvelles observations sur le dynamisme de la végétation dans les milieux aquatiques et tourbeux de l'étang de Malaguet (Chaumont d'Anjou). Mémoire n°4. *Soc. Et. Sc. Anjou* : 119-132.
- DREAL AQUITAINE, 2012 – *Liste des espèces déterminantes d'Aquitaine - Espèces végétales, validation 10/10/2007*.
- FELZINES J.-C. et LAMBERT E., 2012 – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Charetea fragilis* Fukarek 1961. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 133-188.
- FELZINES J.-C. et LAMBERT E., 2016 – Contribution au prodrome des végétations de France : modification de la structure syntaxinomique des *Charetea* et compléments. *J. Bot. Soc. Bot. France* **74** : 41-55.
- GARGOMINY O., TERCERIE S., RÉGNIER C., DUPONT P., DASZKIEWICZ P., LÉOTARD G., ANTONETTI P., RAMAGE T., VANDEL E., PETITTEVILLE M., LEBLOND S., IDCZAK L., BOULLET V., DENYS G., DE MASSARY J., LÉVÊQUE A., JOURDAN H., ROME Q., DUSOULIER F., TOUROULT J., SAVOURÉ-SOUBELET A., BARBUT J., CANARD A., SIMIAN G., LE DIVELEC R., HAFFNER P., MEYER C., VAN ES J., PONCET R., DEMERGES D., MEHRAN B., HORELLOU A., MOULIN N., AH-PENG C., BERNARD J.,-F., CAESAR M., COMOLET-TIRMAN J., COURTECUISSÉ R., DELFOSSE E., DEWYNTER M., HUGONNOT V., KONDRATYEVA A., LAVOCAT BERNARD E., LÉBOUVIER M., LEBRETON E., MALÉCOT V., MOREAU P., A., MULLER S., NOBLECOURT T., PELLENS R., ROBERT GRADSTEIN S., RODRIGUES C., ROUHAN G., et VÉRON S., 2020 – *TAXREF v14.0, référentiel taxonomique pour la France*. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris [Archive de téléchargement contenant 8 fichiers]. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/14.0/menu>
- HY F., 1913 – Les Characées de France. *Bull. Soc. Bot. France*, **60**, mémoires 26 : 1-47 + 3 pl.
- HY F., 1914 – Les Characées de France. Note additionnelle. *Bull. Soc. Bot. France*, **61**(4) : 235-241.

- HOLZHAUSEN A., NOWAK P., BALLOT A., BECKER R., GEBERT J., GREGOR T., KAROL K.G., LAMBERT E., PÉREZ W., RAABE U., SCHNEIDER S.C., STEWART N., VAN DE WEYER K., WILDE V. et SCHUBERT H., 2023 - Plastid DNA sequences and oospore characters of some European taxa of *Tolypella* section *Tolypella* (Characeae) identify five clusters, including one new cryptic *Tolypella* taxon from Sardinia, but they do not coincide with current morphological descriptions. *Front. Plant Sci.* 14:1096181. doi: 10.3389/fpls.2023.1096181
- HORELLOU A., DORE A, HERARD K. et SIBLET J.-Ph. 2013 - *Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en milieu continental*. Paris : MNHN-SPN. 110p.
- KORSCH H., 2018 - The worldwide range of the Charophyte species native to Germany. *Rostocker Meeresbiologische Beiträge*, **28** : 45-96.
- LAFON P. et LAMBERT É., 2020 - État des connaissances sur les Charophytes d'Aquitaine et de Poitou-Charentes, pour un inventaire actualisé. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **51**: 15-44.
- LAMBERT E., 2019 - *Impact des travaux de réhabilitation du Canal de Marans (17) : Suivis floristiques (2014-2018)*. UCO Angers. 16 p.
- MADY M., 2017a - *État des connaissances sur les Characées et l'habitat Natura 2000 « 3140 » en Limousin*. Chavaniac-Lafayette : Conservatoire botanique national du Massif central ; Bordeaux : DREAL Nouvelle-Aquitaine, 28 p.
- MADY M., 2017b - *Poursuite de l'amélioration des connaissances sur les Characées et l'habitat Natura 2000 « 3140 » en Limousin*. Chavaniac-Lafayette : Conservatoire botanique national du Massif central ; Bordeaux : DREAL Nouvelle-Aquitaine, 21 p.
- MADY M. et VERGNE Th. 2021. - Quelques découvertes ou redécouvertes floristiques et phytosociologiques remarquables pour le département de la Creuse depuis 2016. *Mém. Soc. Sci. Nat. Archéol. Hist. Creuse* **LXVI** : 1-24.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, 2022 - Arrêté du 8 mars 2002, relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Aquitaine complétant la liste nationale. *J.O. du 04/05/2002*. 11 p.
- MOURONVAL J.-B., BAUDOUIN S., BOREL N., SOULIE-MÄRSCHÉ I., KLESCZEWSKI M. et GRILLAS P., 2015 - *Guide des Characées de France méditerranéenne*. Paris : Office national de la chasse et de la faune sauvage, 214 p.
- NAWROT O. 2015 - *Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF pour la flore vasculaire du Limousin*. Chavaniac-Lafayette : Conservatoire botanique national du Massif central ; Limoges : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 52 p
- PRUD'HOMME F. et DURAND B., 2018 - Première synthèse sur les Characées des lacs des Pyrénées françaises. *Isatis*, **18** : 249-268.
- TERRISSE J. (coord.), 2001. - *Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes*. Coll. Cahiers techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers. 154 p.
- TOUSSAINT B., LAMBERT E., KESSLER F., BAILLY G., SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., LEBAIL J., MOURONVAL J.-B., GOURVIL J., MADY M., LAFON P. et FERNEZ TH., 2019 - *Amendements et corrections du référentiel TAXREF pour les Characeae de France métropolitaine* [Fichier Excel].
- VAN DEN BERG, M. S., SCHEFFER M., COOPS H. et SIMONS J. 1998 - The Role of Characean Algae in the Management of Eutrophic Shallow Lakes. *Journal of Phycology*, **34** (5) : 750-756.
- VIAL T. et FY F., 2017 - *Espèces déterminantes ZNIEFF de la flore vasculaire - Actualisation de la liste Poitou-Charentes*. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 24 p.
- WOOD, R. D, 1965 - *A revision of the Characeae, 1. Monograph of the Characeae*. J. Cramer, Weinheim. 904 p.

Annexes

Annexe 1. Cartes de répartition des différentes espèces de Characées de Nouvelle-Aquitaine

Annexe 2. Réseau d'experts consultés

Annexe 3. Phénologie des espèces de Characées

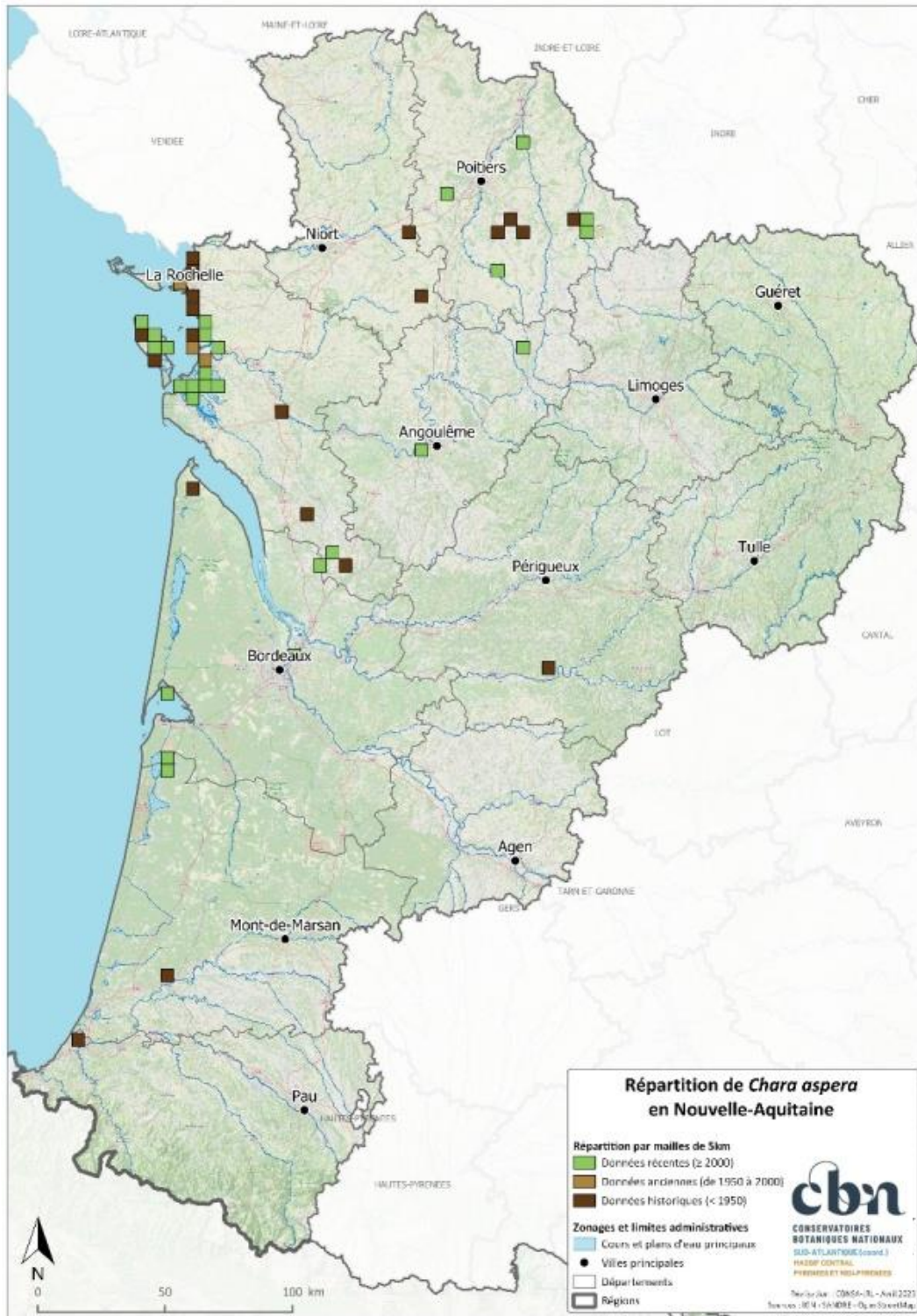
Annexe 1. Cartes de répartition des différentes espèces de Characées de Nouvelle-Aquitaine

Nous présentons ici les données de répartition connue des différentes espèces de Characées en Nouvelle-Aquitaine. Ces données sont issues de l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV N-A ; www.obv-na.fr, consulté le 27/03/2023), dispositif public et collaboratif dédié à la connaissance du patrimoine naturel végétal et fongique de la région Nouvelle-Aquitaine.

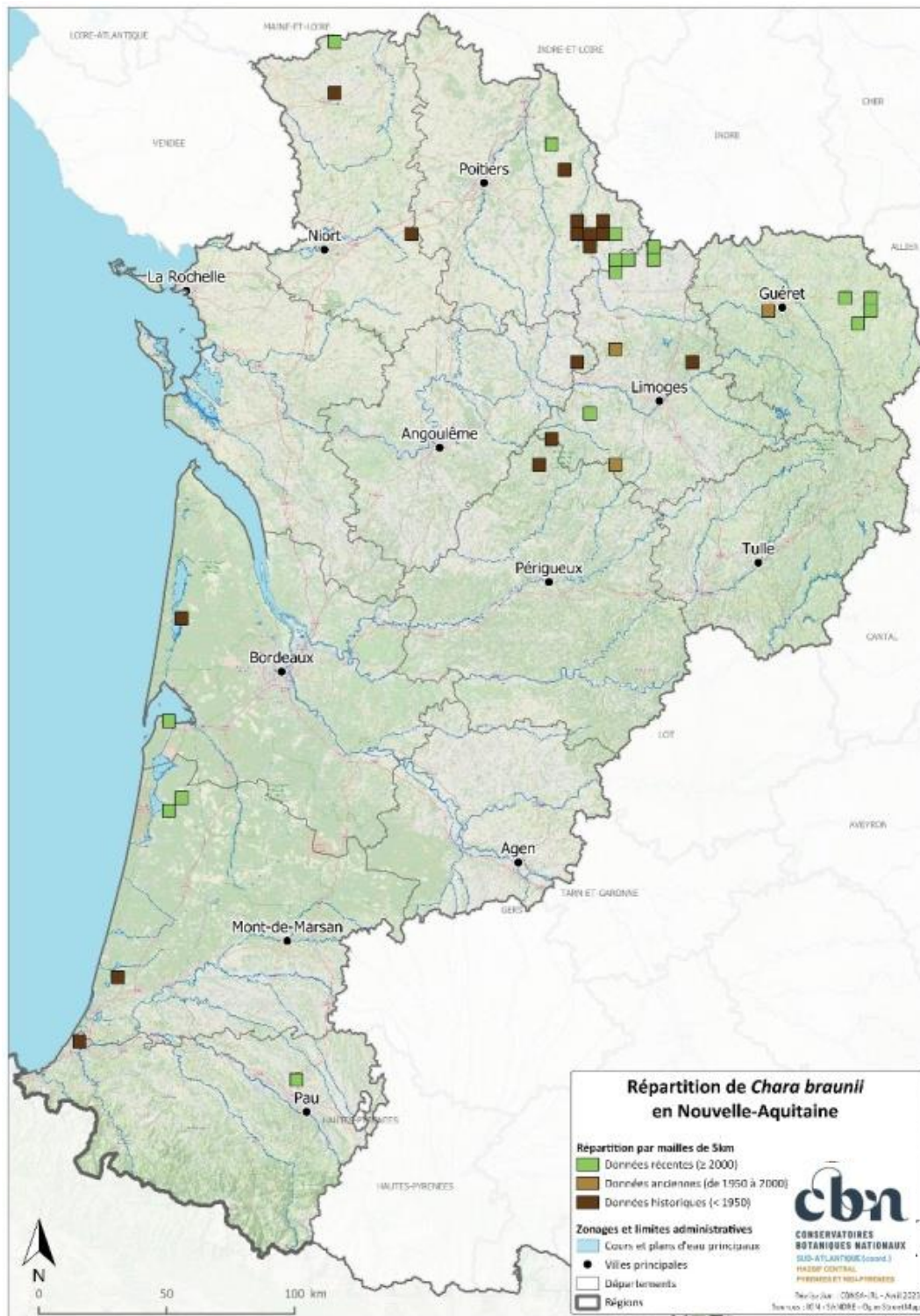
Les données sur la répartition des Characées sont loin d'être représentatives de la réelle distribution actuelle de ces espèces, qui sont encore largement méconnues.

Une grande partie des données bibliographiques anciennes a été intégrée et notamment les nombreuses flores locales, et départementales qui comprenaient ces taxons, les monographies (Soulat-Ribette, 1892 ; Hy, 1913, 1914 ; Corillion, 1957, 1975) ou encore certaines données présentes dans les herbiers (herbiers de l'Université Catholique de l'Ouest « ANGUC », herbiers du Jardin Botanique de Bordeaux).

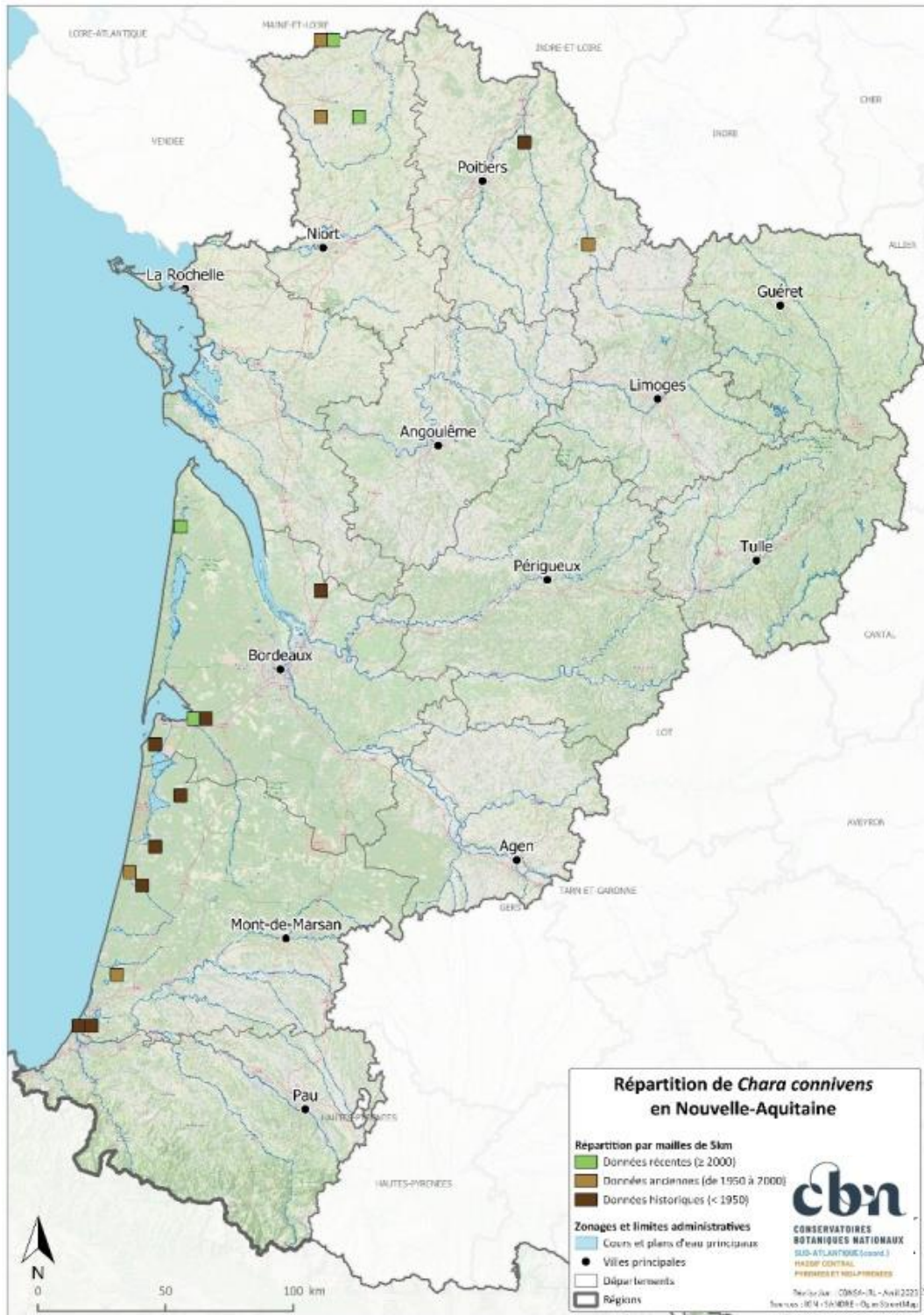




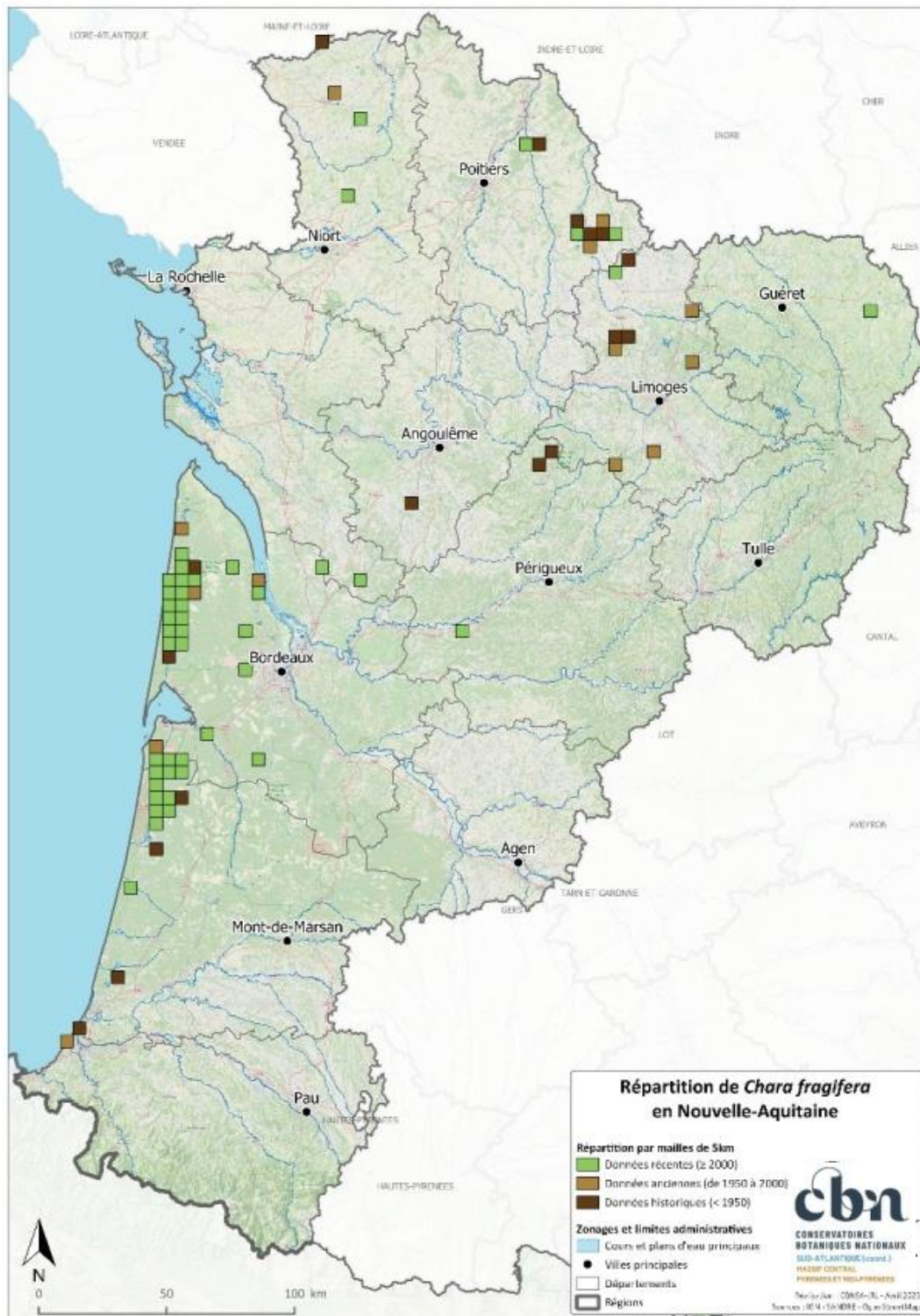




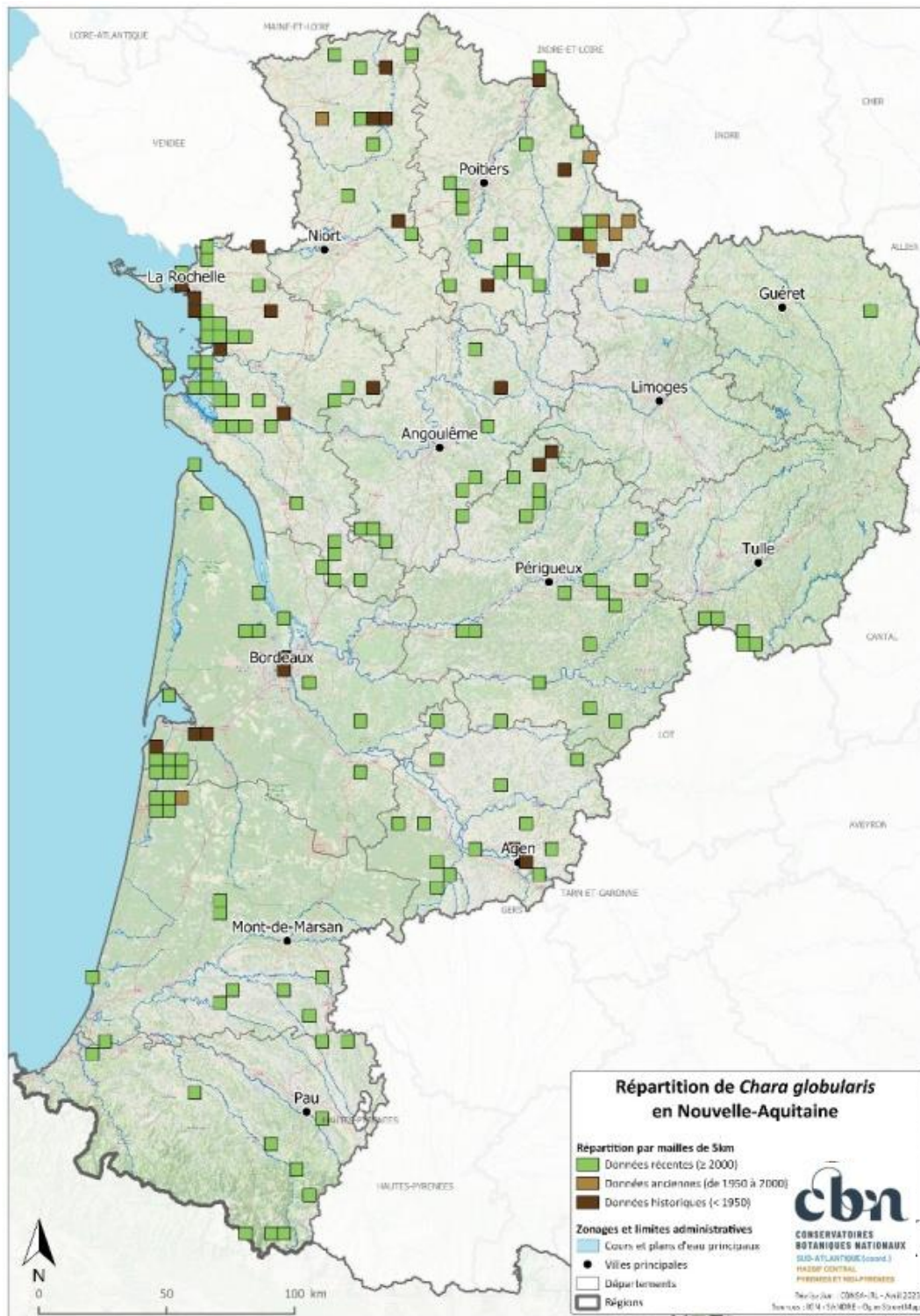


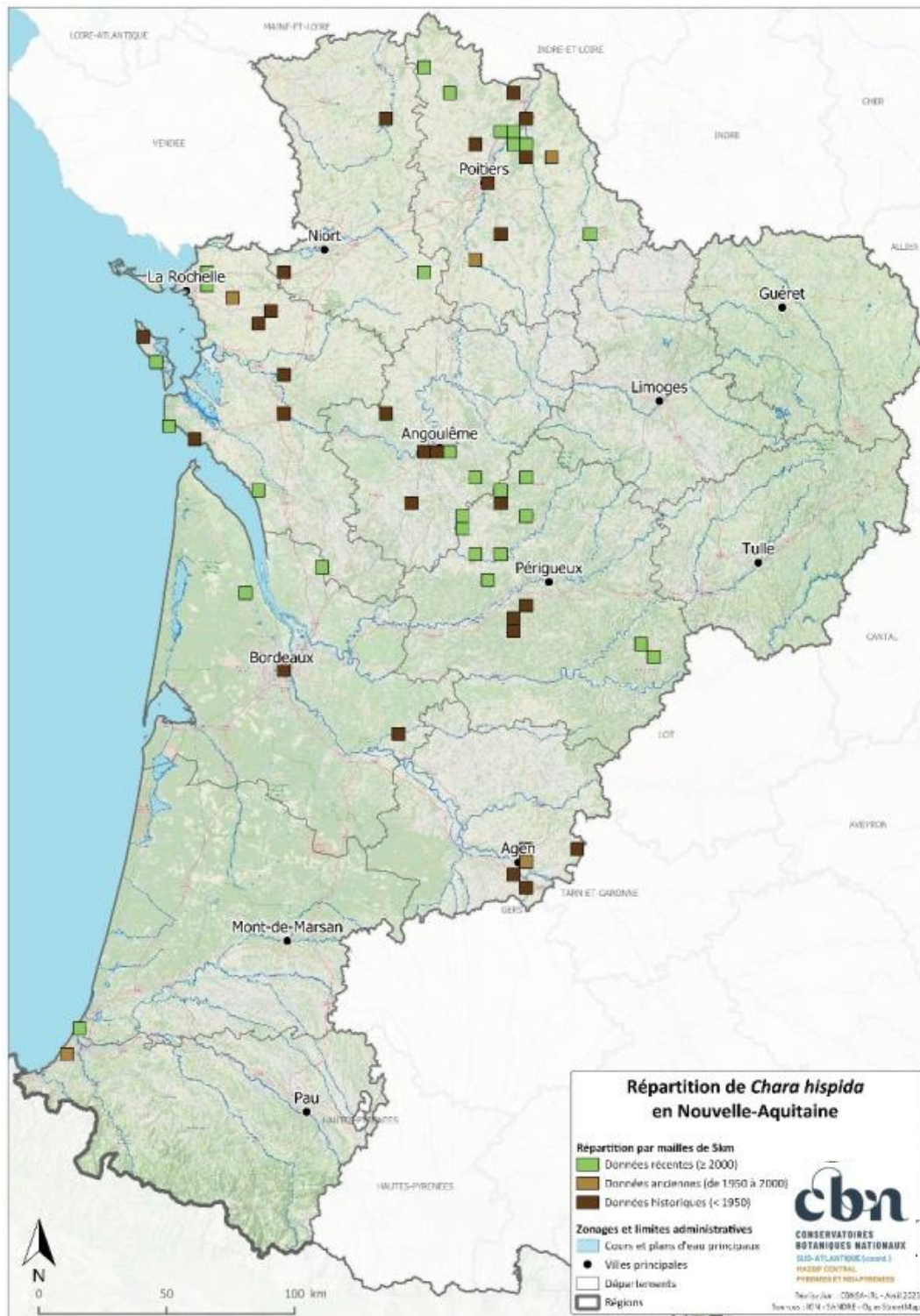










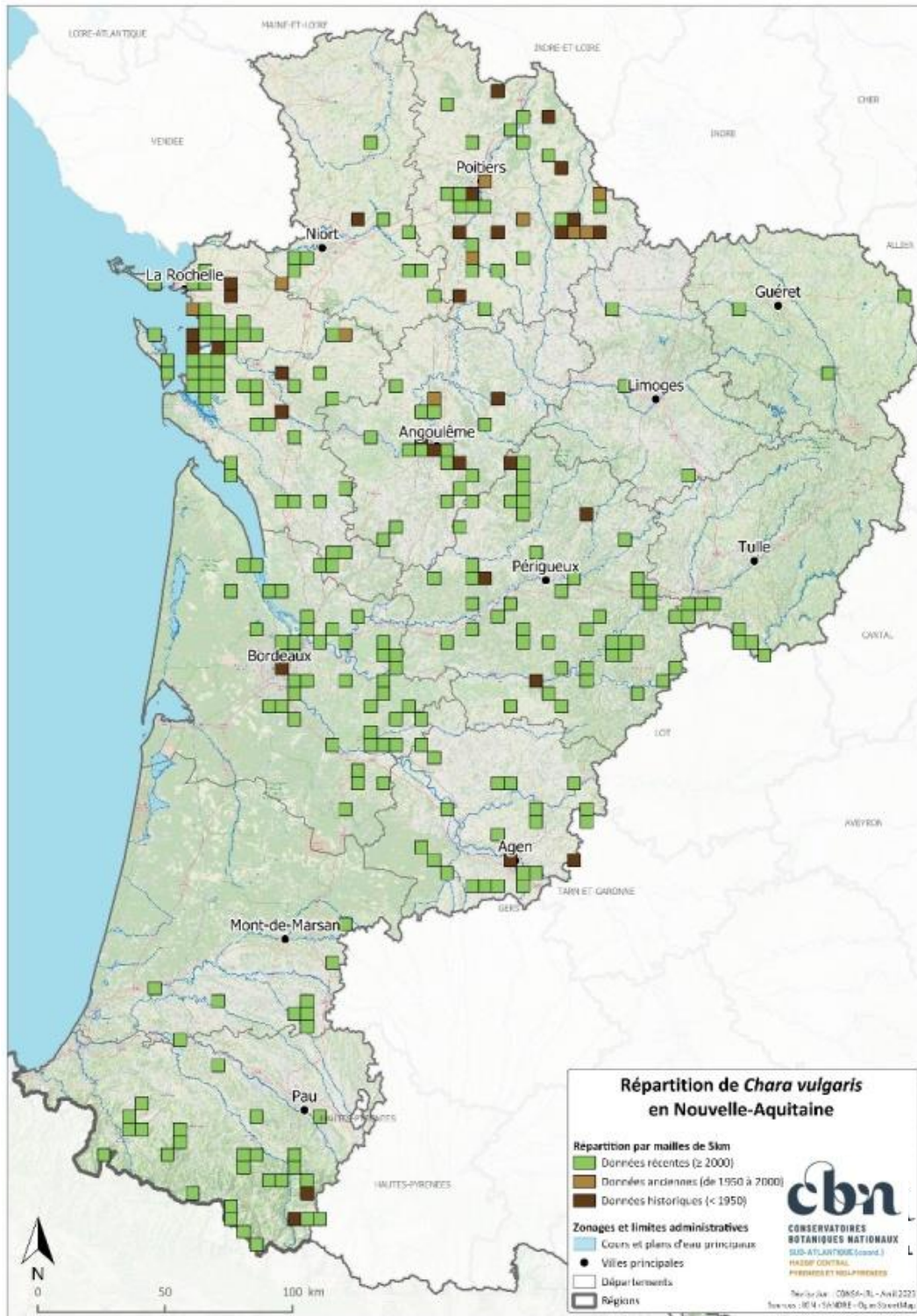




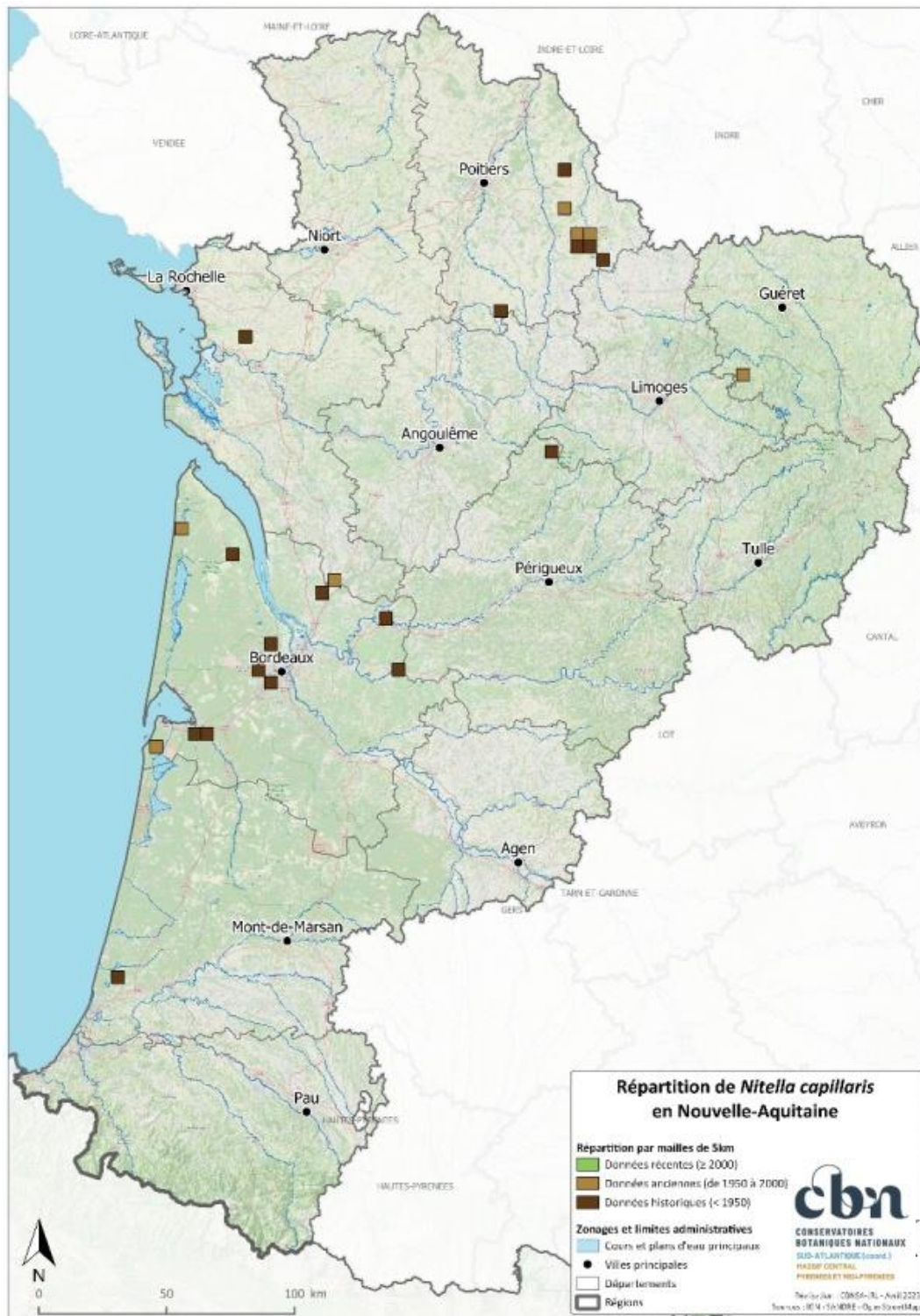


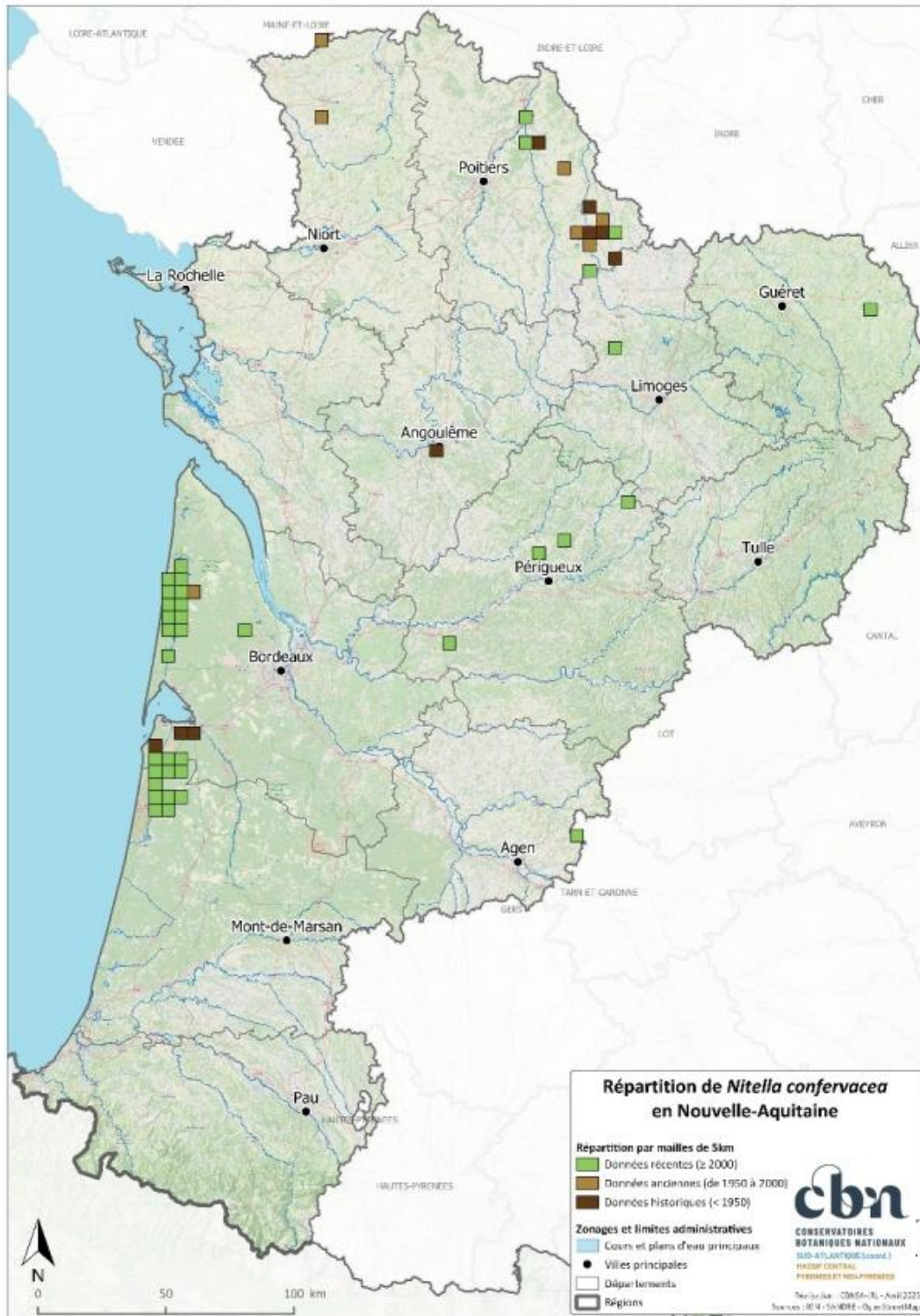




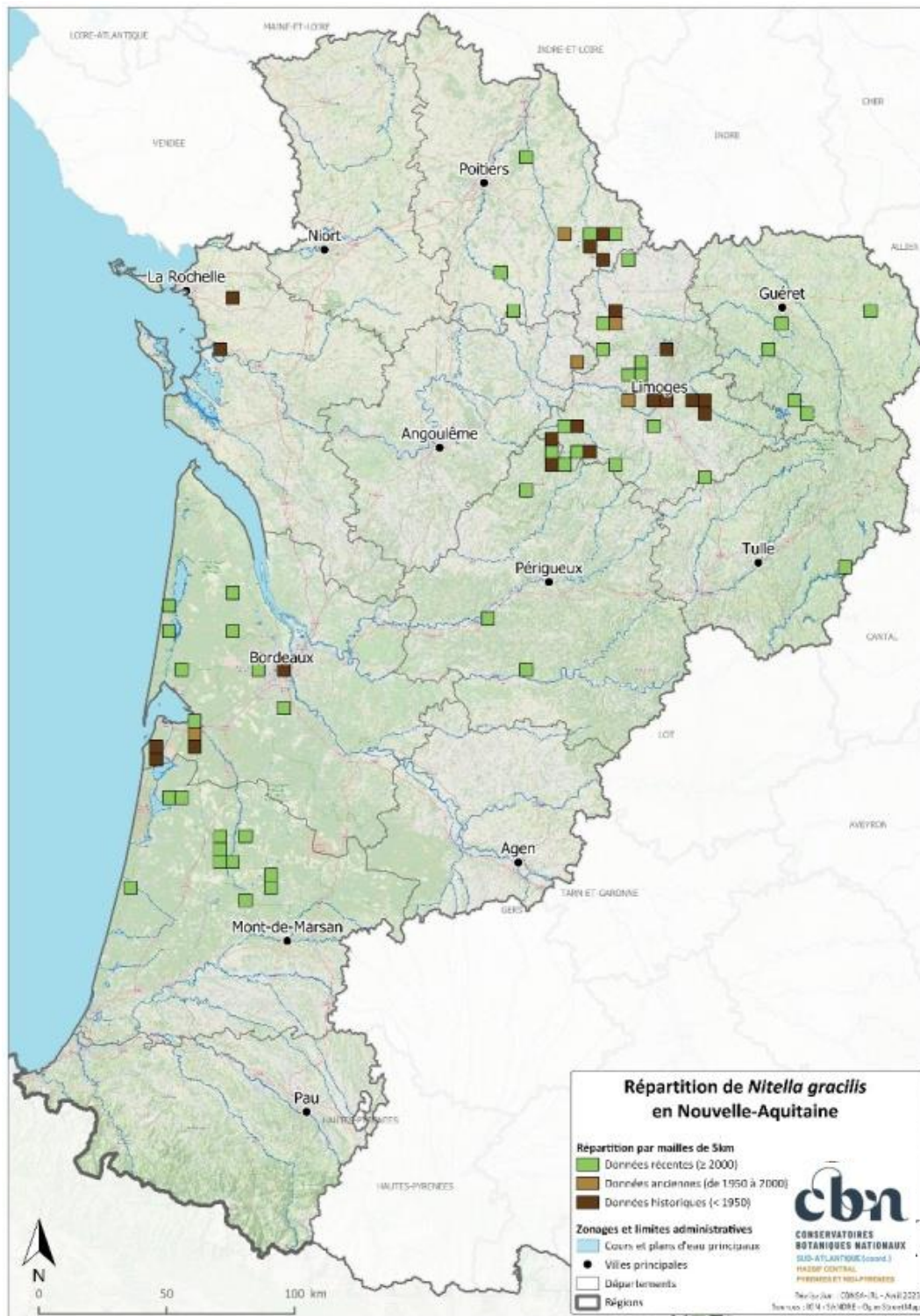


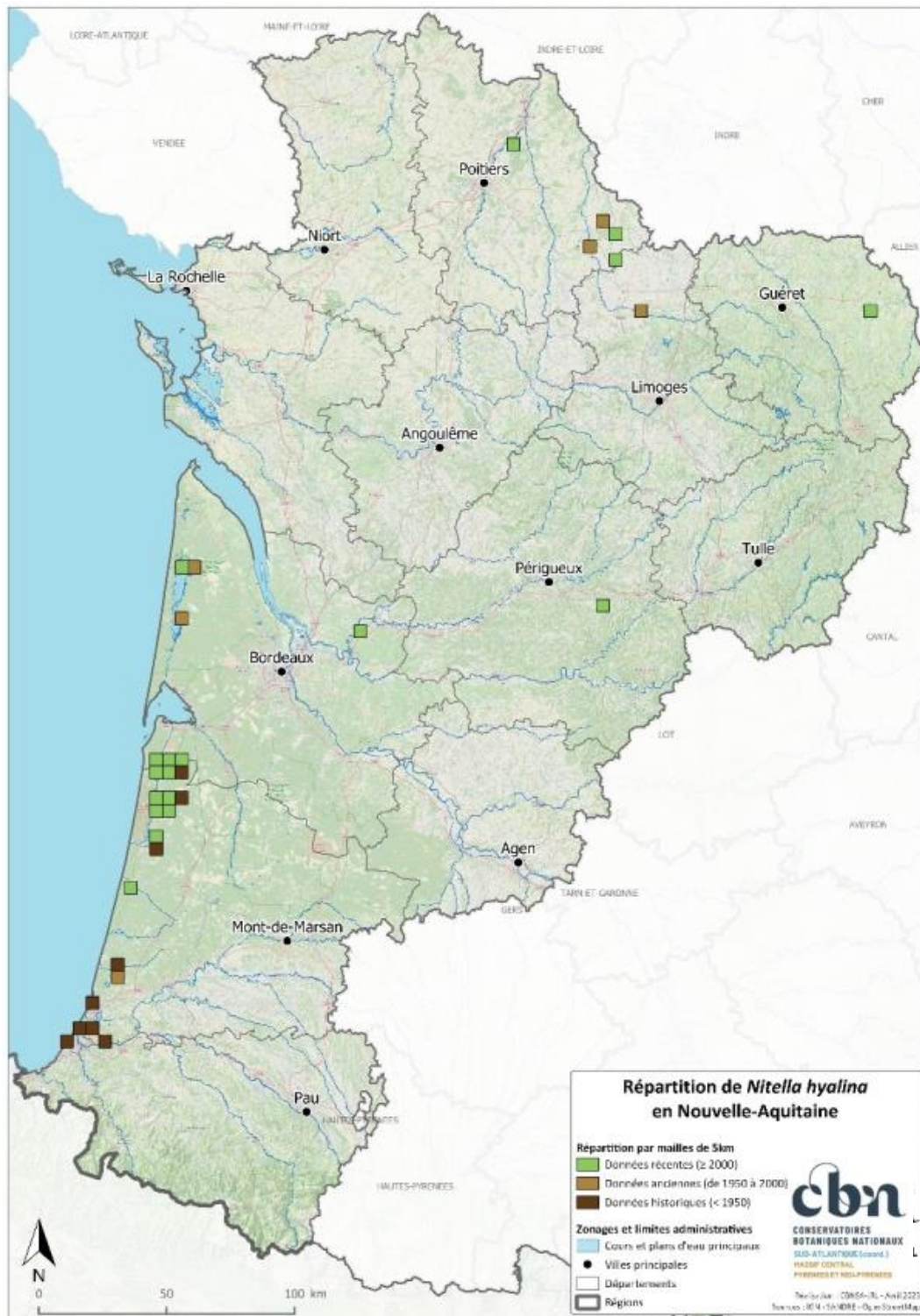


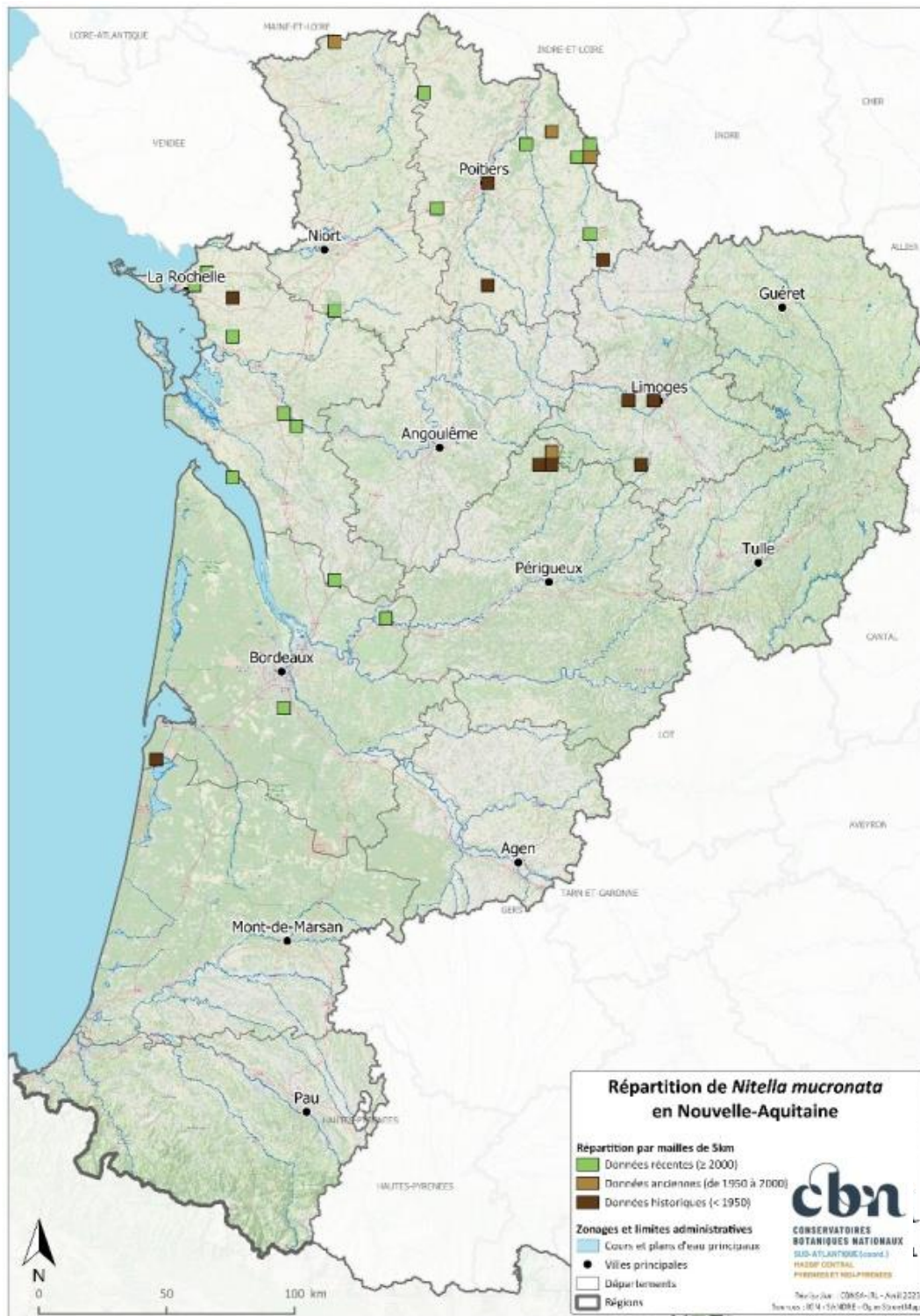


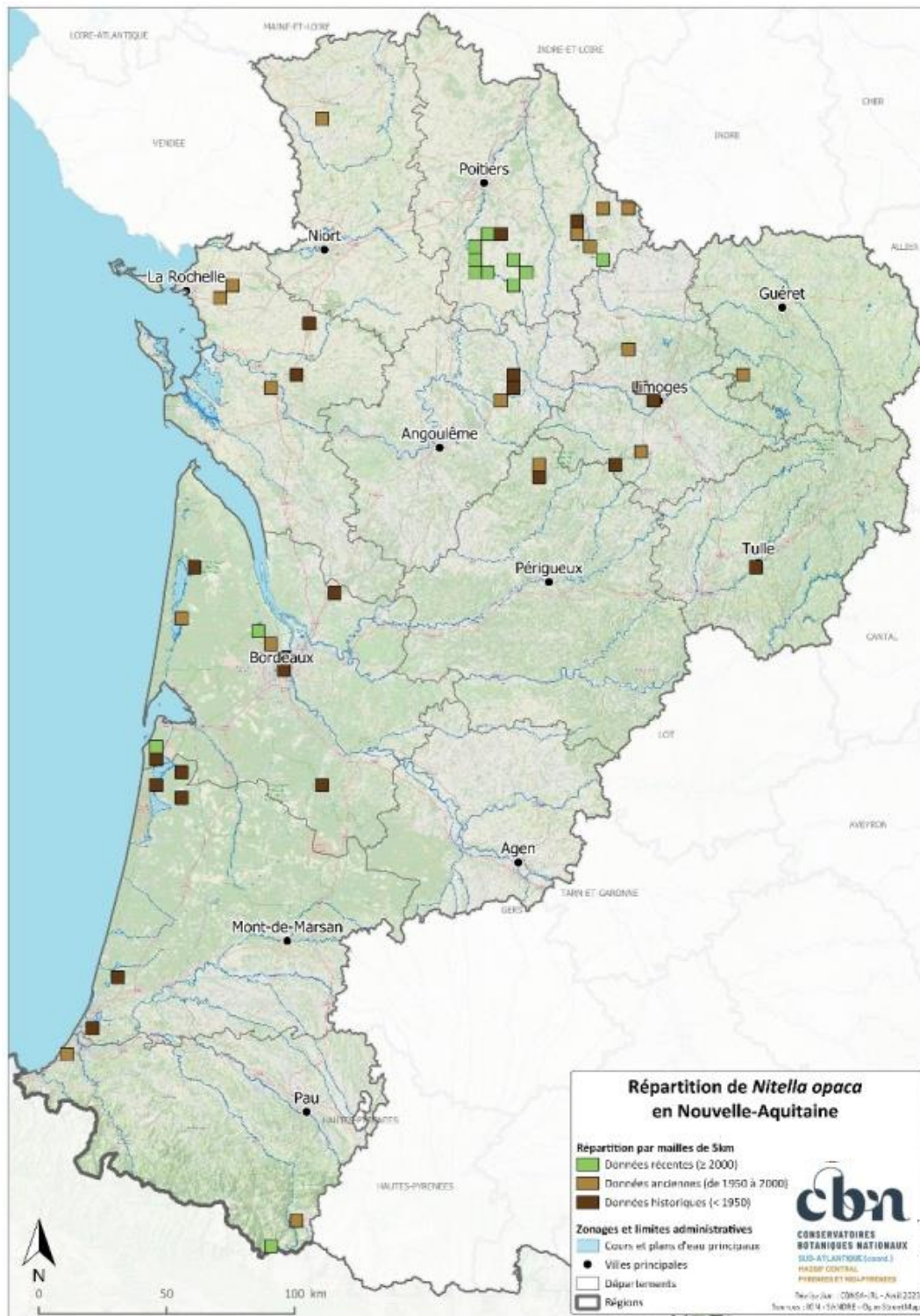




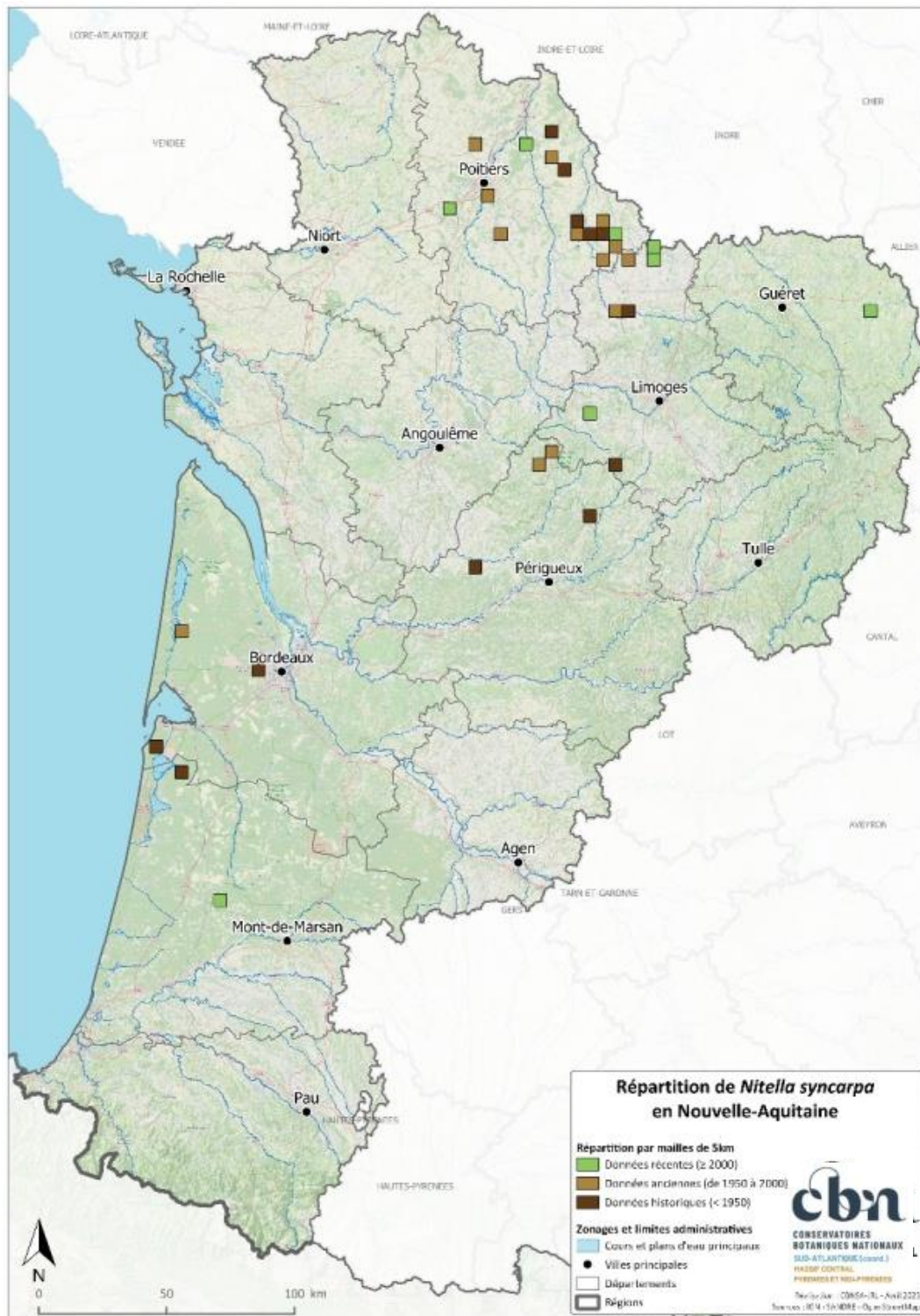


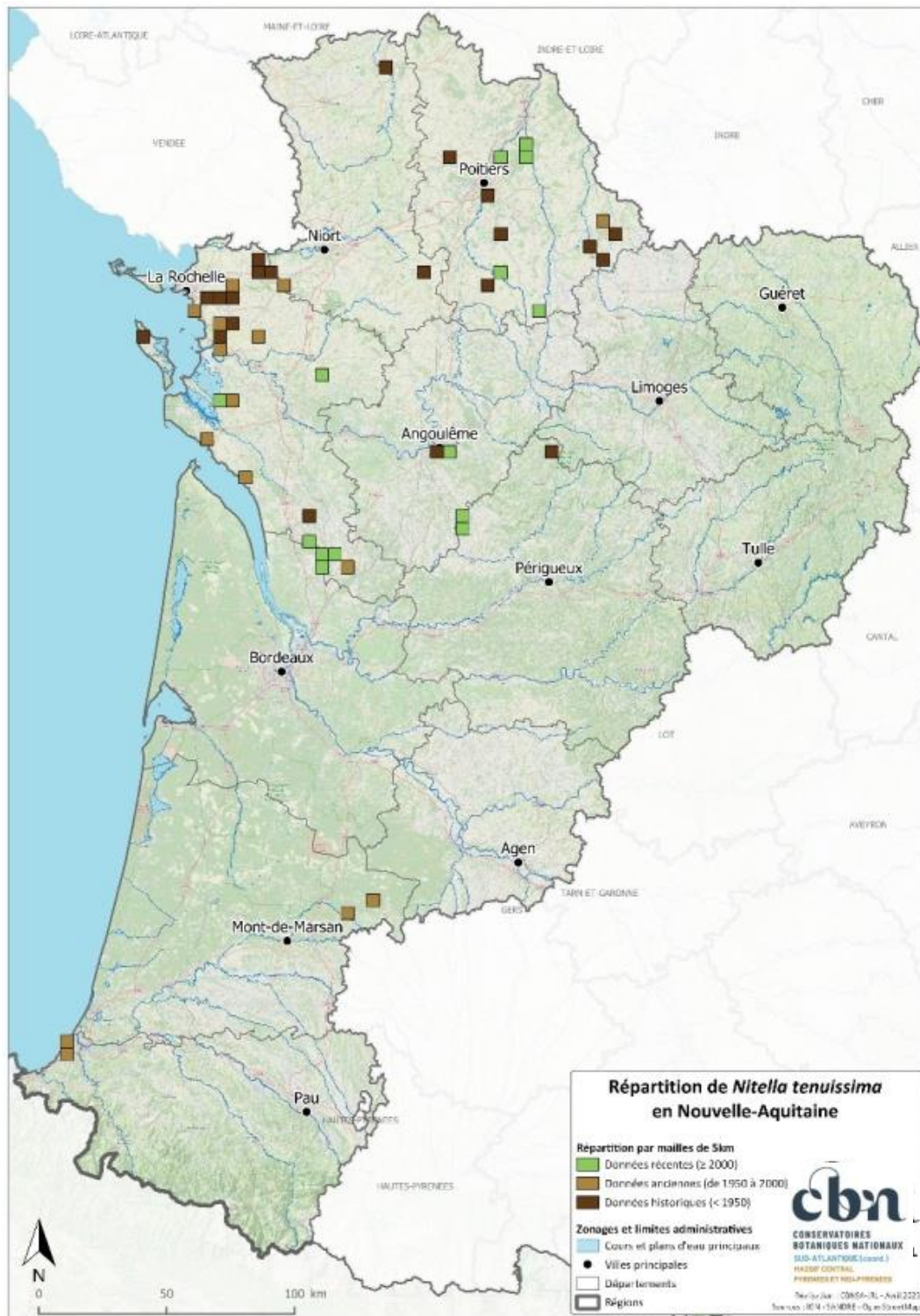


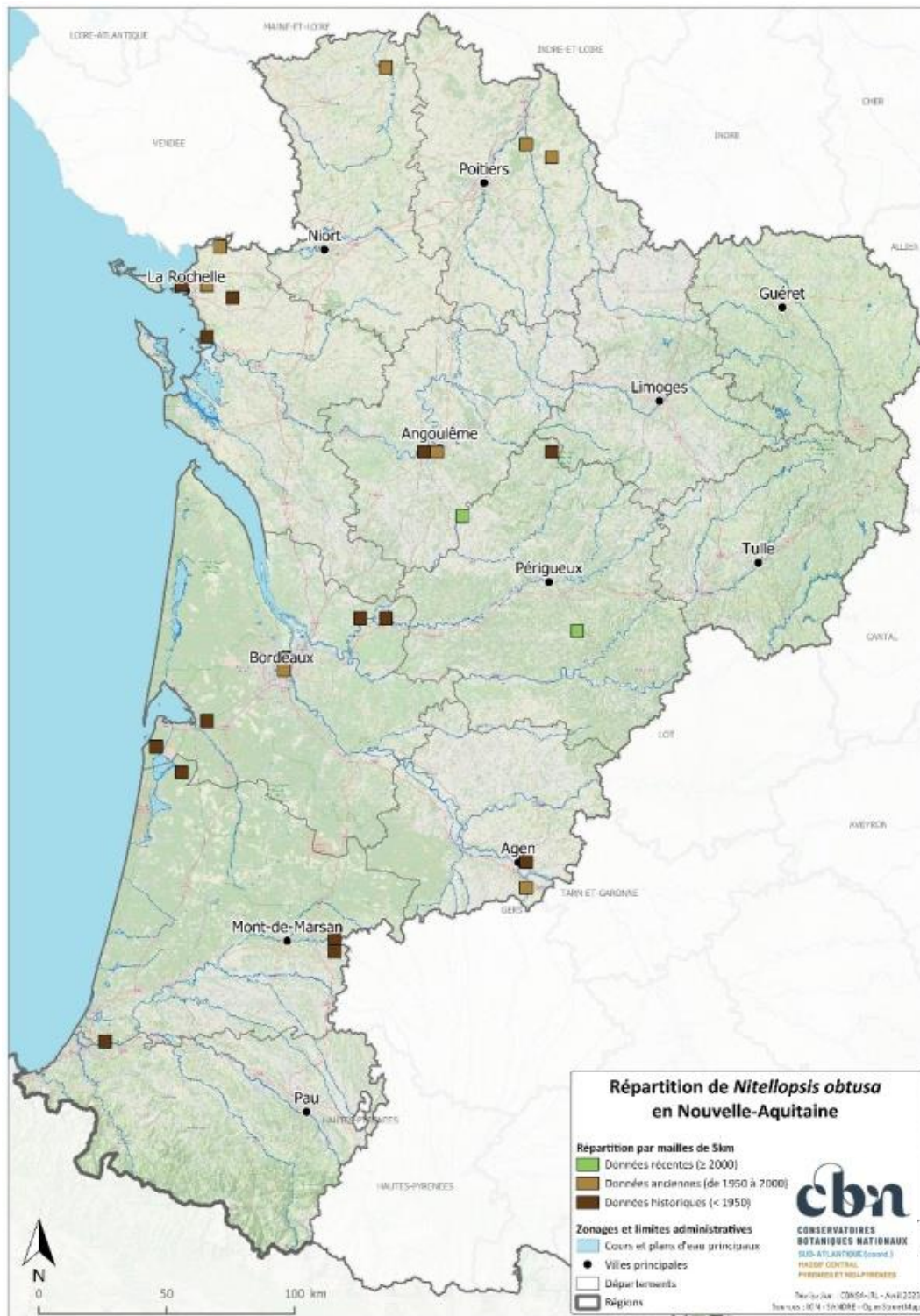


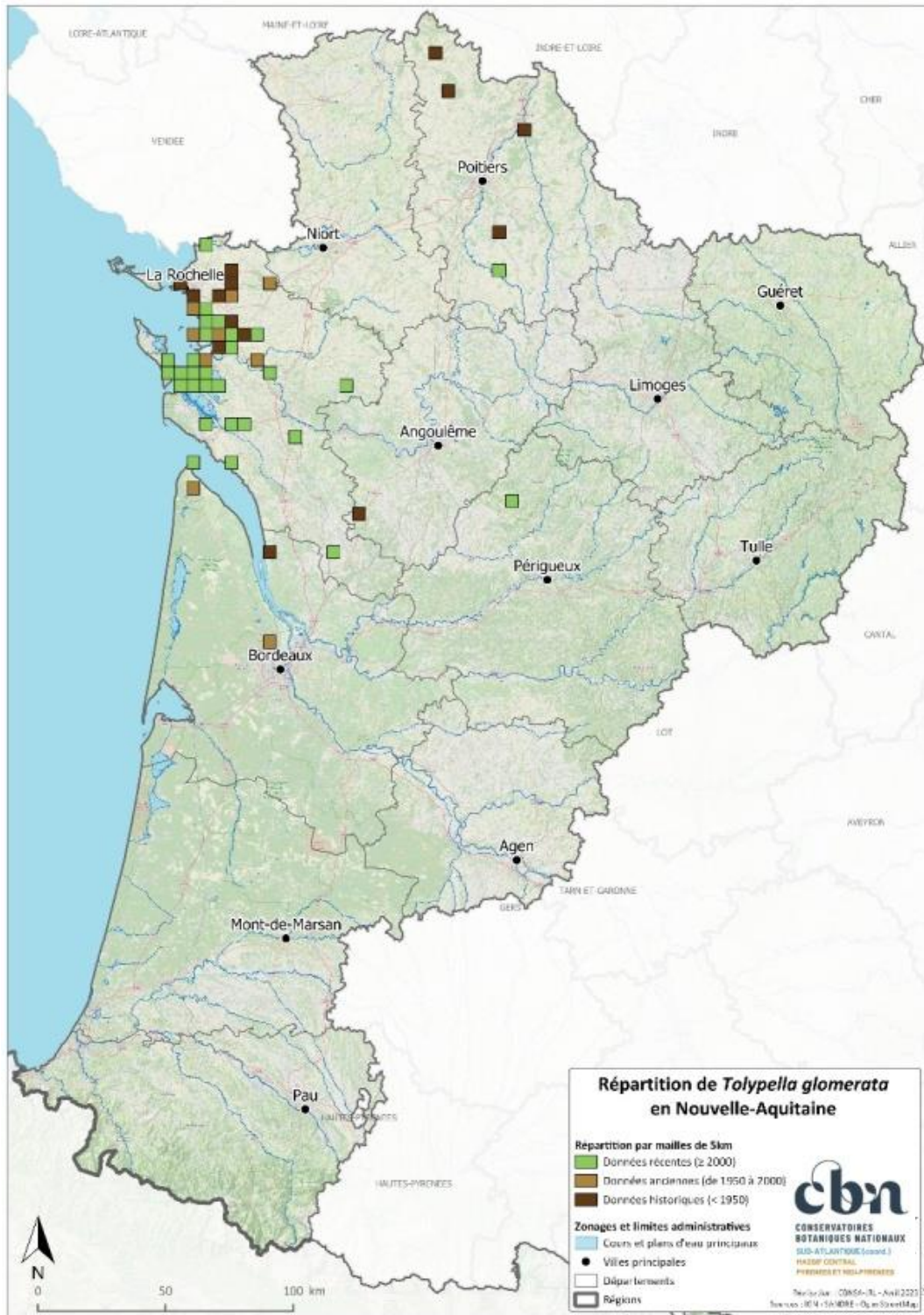


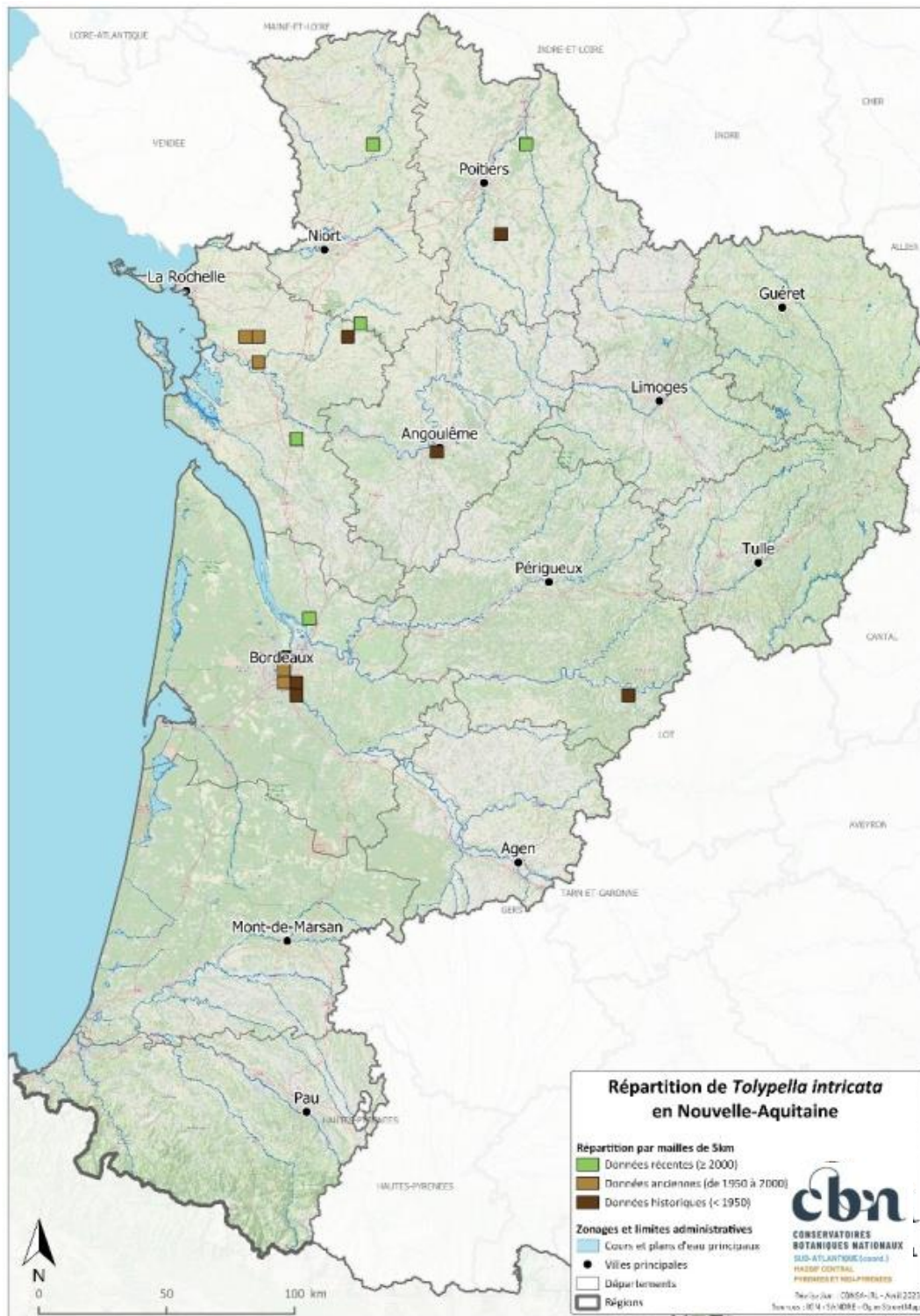
















Annexe 2. Réseau d'experts consultés

NOM	Structure professionnelle
ALLENOU Olivier	CEN Nouvelle-Aquitaine
BERTRIN Vincent	IRSTEA
BESSE Benjamin	LPO
BONIFAIT Sylvain	CBNSA
BRUGEL Eric	LPO
CAILLON Aurélien	CBNSA
CHAUVIN Christian	IRSTEA
DUFAY Josselin	CBNSA
GATIGNOL Patrick	
JAMONEAU Aurélien	IRSTEA
LAMBERT Elisabeth	
LEFORT Thibault	LPO
MADY Mickael	CBNMC
PLAT Pierre	
RATEL Wilfried	
RICHEZ Eva	CBNSA

Annexe 3. Phénologie des espèces de Characées

Afin de permettre de mieux cibler les périodes optimales de prospection, nous présentons un tableau récapitulatif de la période de fructification des Characées dans la région basée sur la bibliographie (Corillion, 1957, 1975 ; Mouronval et al., 2015 ; Lafon & Lambert, 2020) et sur les observations de terrain. Ces périodes ne sont pas fixes et sont à adapter à la météorologie de la saison.

De plus, dans les parties les plus froides du territoire, et notamment la montagne pyrénéenne, ces périodes sont susceptibles d'être décalées plus tard dans la saison.

Enfin, *Nitella flexilis* fructifie rarement dans certains secteurs géographiques et montre parfois une tendance à la protandrie, nécessitant des passages réguliers sur les stations pour vérifier son identité exacte. Les erreurs de détermination sont donc fréquentes avec *N. opaca* notamment.

Espèces	Type biologique	Mois														
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre			
<i>Chara aculeolata</i>	Viv.															
<i>Chara aspera</i>	Viv./Ann.															
<i>Chara baltica</i>	Viv./Ann.															
<i>Chara braunii</i>	Ann./Viv.															
<i>Chara canescens</i>	Ann./Viv.															
<i>Chara connivens</i>	Ann.															
<i>Chara contraria</i>	Viv./Ann.															
<i>Chara fragifera</i>	Viv.															
<i>Chara galioides</i>	Ann.															
<i>Chara globularis</i>	Ann./Viv.															
<i>Chara hispida</i>	Viv.															
<i>Chara imperfecta</i>	Ann.															
<i>Chara papillosa</i>	Viv.															
<i>Chara tomentosa</i>	Viv.															
<i>Chara virgata</i>	Ann./Viv.															
<i>Chara vulgaris</i>	Ann./Viv.															
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Ann.															
<i>Nitella capillaris</i>	Ann.															
<i>Nitella confervacea</i>	Ann.															
<i>Nitella flexilis</i>	Viv.															
<i>Nitella gracilis</i>	Ann.															
<i>Nitella hyalina</i>	Ann.															
<i>Nitella mucronata</i>	Viv./Ann.															
<i>Nitella opaca</i>	Ann.															
<i>Nitella ornithopoda</i>	Ann.?															
<i>Nitella syncarpa</i>	Ann.															
<i>Nitella tenuissima</i>	Ann.															
<i>Nitella translucens</i>	Viv./Ann.															
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Viv.															
<i>Tolypella glomerata</i>	Ann./Viv.															
<i>Tolypella intricata</i>	Ann.															
<i>Tolypella nidifica</i>	Ann.															
<i>Tolypella salina</i>	Ann.															



**CONSERVATOIRES
BOTANIQUE NATIONAUX**

SUD-ATLANTIQUE (coord.)

MASSIF CENTRAL

PYRENEES ET MIDI-PYRENEES

CONTACTS :

Siège du CBNSA

Domaine de Certes / 47 avenue de Certes / 33980 AUDENGE
Téléphone : 05 57 76 18 07

Antenne Limousin du CBNMC

Cité administrative / 22 rue des pénitents blancs / 87000 LIMOGES
Téléphone : 05 19 03 21 99

Siège du CBNPMP

Vallon de Salut / BP 70315 / 65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex
Téléphone : 05.62.95.85.30

