



Contrat pour la Loire et ses annexes de Montsoreau à Nantes



Indicateurs 3.2.2
Espèce protégée ciblée
Scirpe triquètre

2022-2023



Conservatoire
d'espaces naturels
Pays de la Loire



Table des matières

A.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	2
B.	PRESENTATION DU SCIRPE TRIQUETRE	3
C.	PROTOCOLES METHODOLOGIQUES	7
D.	PREMIERS RESULTATS	17
E.	CONCLUSION	23
F.	ANNEXES	23

Autrices : Laurène ONILLON, Valérie SIMON du CEN, avec la participation de Cécile MESNAGE du CBNB.

A. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le programme de rééquilibrage du lit de la Loire, porté par Voies Navigables de France (VNF), porte comme objectifs de redonner une nouvelle dynamique au fleuve (espace de mobilité latitudinale) et de compenser l'enfoncement passé du lit de la Loire. Les actions permettant d'atteindre ces objectifs auront pour conséquences attendues, une réhausse du lit de la Loire, en conditions de basse mer, de l'étiage à débit moyen, ainsi qu'une remise en eau plus longue des annexes fluviales et bras secondaires.

En raison des potentielles conséquences sur les habitats et la dynamique des populations d'une espèce végétale protégée, le Scirpe triquètre (*Schoenoplectus triqueter* L.), l'évaluation du programme de rééquilibrage du lit de la Loire prévoit un suivi spécifique pour cette espèce hautement patrimoniale sur la Loire estuarienne.

Après une présentation succincte de cette espèce sur la vallée de la Loire, ce rapport décrit les méthodologies appliquées dans le cadre de cette évaluation.

Les méthodologies définies dans ce présent rapport ont pour objectifs d'évaluer de manière exhaustive et précise l'influence du programme de rééquilibrage du lit de la Loire, en particulier pour le Scirpe triquètre avec l'impact des travaux du rehaussement du seuil de Bellevue (Secteur C) prévu en 2024-2025 (figure 1).

Les différents protocoles se veulent complémentaires, répondant à des objectifs propres, afin d'observer et de comprendre la dynamique des populations du Scirpe triquètre au regard des travaux réalisés. Ces dynamiques permettront en outre d'apprécier les mesures d'accompagnement à mettre en place afin de réduire les atteintes à cette espèce.

Ainsi, les méthodologies participeront à répondre aux objectifs suivants :

- Analyser la dynamique des populations du Scirpe triquètre et l'état de conservation des stations sur son aire de répartition amont et post-travaux, au regard des données historiques (objectif 1) ;
- Préciser cette dynamique par comparaison au sein de stations soumis aux travaux et de stations témoins, non influencées par les travaux (objectif 2) ;
- Evaluer précisément les atteintes directes pour cette espèce sur les emprises des travaux sur le secteur C (objectif 3).



Figure 1 : Localisation des 3 secteurs d'intervention

B. PRESENTATION DU SCIRPE TRIQUETRE

B1. Plan de conservation unifié en faveur de l'Angélique des estuaires et du Scirpe triquetre 2015-2020

La mise en place de plans de conservation en faveur d'espèces rares ou menacées a pour objectif le maintien et la préservation de ces espèces d'une part et de leur habitat d'autre part. Son application peut être d'envergure nationale, régionale ou locale et tient compte des spécificités territoriales du secteur d'étude. Un plan de conservation se décline en divers items (Lacroix et al., 2009) :

- Synthèse des connaissances générales sur la (ou les) espèce(s) concernée(s),
- Diagnostic de l'état de conservation des populations au sein des stations recensées,
- Préconisations concrètes pour la gestion favorable des espèces.

Depuis 2009, le Scirpe triquetre a fait l'objet de plans de conservation successifs, pilotés et coordonnés par Nantes Métropole en lien étroit avec la DREAL Pays de la Loire, et avec les soutiens scientifiques du Conservatoire Botanique National de Brest ainsi que du Jardin Botanique de Nantes. Ces plans successifs ont débouché sur l'élaboration d'un plan de conservation unifié en faveur de l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquetre pour la période 2015-2020 (Corbeaux, Lacroix & Mesnage, 2016).

Les objectifs à long terme identifiés au sein de ce plan de conservation sont les suivants :

- A. Assurer la conservation de l'Angélique des estuaires et du Scirpe triquetre ainsi que leurs habitats dans l'estuaire de la Loire et accompagner les demandes de développement du territoire dans l'estuaire de la Loire

- B. Constituer un réseau dynamique de stations réservoirs à l'échelle de l'ensemble de l'estuaire de la Loire
- C. Mettre en œuvre des pratiques favorables à l'Angélique des estuaires et au Scirpe triquètre
- D. Poursuivre l'amélioration et l'actualisation des connaissances sur l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre applicables à leur conservation
- E. Valoriser l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre comme éléments forts de l'identité de l'estuaire de la Loire
- F. Évaluer les résultats du plan d'actions

Les objectifs de l'évaluation du programme de rééquilibrage du lit de la Loire rejoignent ceux du plan de conservation, au travers la définition de certaines actions permettant d'atteindre ces objectifs. Cela est notamment le cas pour l'objectif opérationnel F.3 « Étudier l'évolution des populations (densités, migration, état de conservation) des populations d'Angélique et de Scirpe (et de leurs habitats », à travers ses deux actions : la mise en place d'un suivi de stations réservoirs (F.3.1) et la mise à jour des cartographies de référence des densités de populations de ces deux espèces à l'échelle de leur aire de répartition (F.3.2).

Dans la mesure du possible, les résultats de ces actions au titre de ce plan de conservation unifié serviront de support (état initiaux, éléments de comparaison, stations d'étude) à l'évaluation du programme de rééquilibrage du lit de la Loire, constituant ainsi une base solide aux suivis écologiques prévus dans le programme. Les données collectées relatives à ces suivis permettront en retour d'alimenter la connaissance sur ces deux espèces à la suite de plan de conservation unifié.

A noter qu'un inventaire global des stations d'Angélique, sur l'ensemble de son aire de répartition a été réalisé en 2020 (Scott, 2020) et que pour le Scirpe triquètre, le dernier inventaire global datait de 2004 (LE Bail et Lacroix, 2005). La présente étude menée dans le cadre de l'évaluation du contrat pour la Loire et ses annexes constituera ainsi un inventaire de l'ensemble de l'aire de répartition amont de l'espèce qui pourra être complété ultérieurement par l'inventaire de son aire de répartition aval de Nantes (Nantes Métropole – CBNB).

B2. Présentation du Scirpe triquètre¹

Le Scirpe triquètre (*Scirpus triquetter* L., *alias Scirpus triquetrus* L., *S. pollichii* G.G. ou *Schoenoplectus triquetrus* (L.) Palla.), est une plante de la famille des Cypéracées. Elle bénéficie d'une protection réglementaire en Pays de la Loire (arrêté du 25 janvier 1993), classé LC (*Lower concerned* – préoccupation mineure) sur la liste rouge régionale (Dortel et al., 2015). Son habitat n'est pas identifié au titre de la Directive Habitat Faune Flore. Elle est présente sur la Loire entre Lavau et Oudon/Champtoceaux – La Varenne (avec des données sporadiques en amont jusqu'à Anetz (cf figure ci-dessous).



Hélophytes à rhizomes, les nouvelles tiges de l'année du Scirpe triquètre se développent, depuis les bourgeons d'hiver enfouis dans la vase, au début du printemps (mars en vallée de la Loire). La floraison est estivale et se produit entre juillet et septembre. La pollinisation est allogame anémophile ce qui signifie qu'il s'agit d'une fécondation croisée entre deux fleurs différentes (appartenant ou non au même individu), la dissémination du pollen étant assurée par le vent. Après la fructification, la dissémination des semences sèches intervient au cours du mois d'octobre. Les graines tombent sur place dans la vase ou sont dispersées par l'eau, en particulier en Loire, où le rôle de la marée dynamique semble déterminant pour la dispersion des graines. La dispersion sous forme de propagules suit le principe. On observe une bonne corrélation géographique de cette limite de la marée dynamique avec la limite de répartition amont des populations de Scirpe triquètre.

¹ Les informations présentées ici sont issues du Bilan des connaissances sur le Scirpe triquètre, mis à jour en 2020 réalisé par le CBN de Brest (Conservatoire Botanique National de Brest, 2020). De plus amples informations peuvent être retrouvés dans ce document.

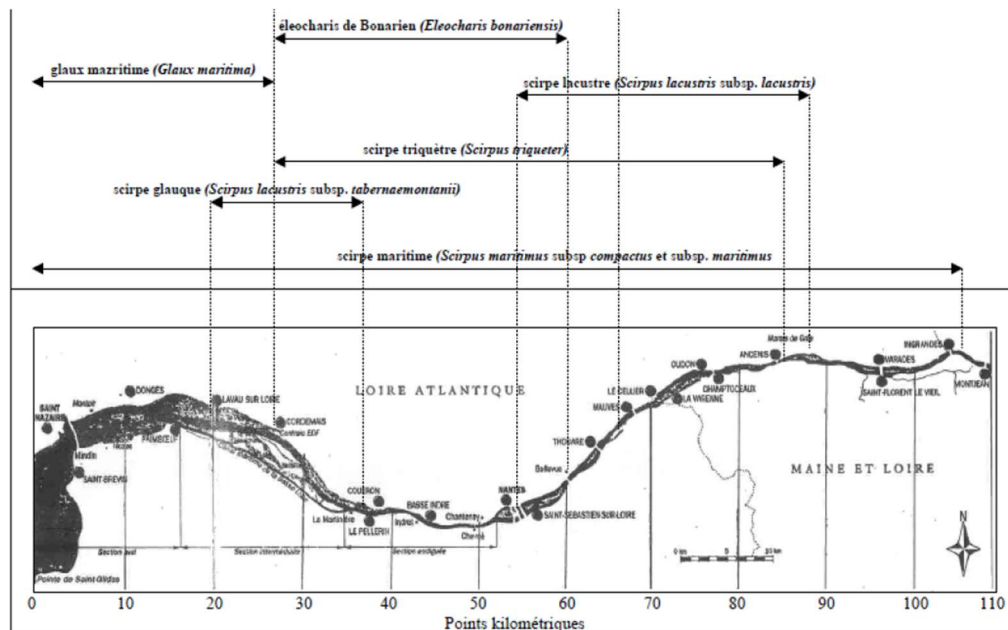


Figure 2 : Répartition du Scirpe triquètre (et des espèces proches) sur la Loire (issu de CBNB 2020)

Le Scirpe triquètre est une espèce pionnière, colonisant principalement les substrats constitués de vases argilo-limoneuses, meubles ou peu compactes, formant la « crème de vase ». Plus occasionnellement, sur la partie amont de son aire de répartition, le substrat peut être sableux à graveleux, colmatés en période d'étiage par des dépôts superficiels de vase.

En Loire, le Scirpe triquètre est l'une des plantes hygrophiles qui poussent le plus bas sur les berges. Pionnière, elle est concurrencée par les autres plantes de berge, ce qui l'oblige à s'exprimer majoritairement dans la partie inférieure du profil de berge. La majorité des populations sont soumises quotidiennement à l'onde de marée. Le Scirpe triquètre se retrouve ainsi potentiellement présent sur une grande partie du profil de berge située à l'intérieur de la zone de marnage, à l'exception des parties extrêmes situées à moins d'1 mètre de la ligne de vives d'eau et à un peu plus d'1 mètre de la ligne de mortes eaux. Les populations de Scirpe triquètre sont soumises, selon leur position, à des fréquences de submersion relativement variables (cf figure ci-dessous).

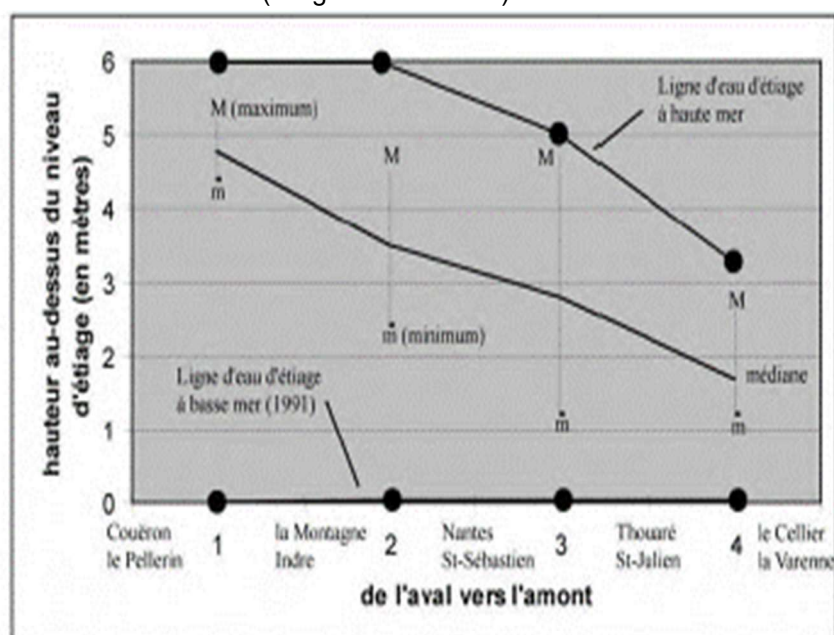


Figure 3 : Evolution longitudinale, de l'aval vers l'amont, de l'amplitude de répartition altitudinale du Scirpe triquètre à l'intérieur de la zone de marnage de la Loire (d'après A-S. Crosnier, 1997)

C.PROTOCOLES METHODOLOGIQUES

Pour rappel, les méthodologies présentées ci-dessous participent à répondre aux objectifs suivants :

- Analyser la dynamique des populations du Scirpe triquètre et l'état de conservation des stations sur l'ensemble de leurs aires de répartition amont et post-travaux, au regard des données historiques (objectif 1) ;
- Préciser cette dynamique par comparaison au sein de stations soumis aux travaux et de stations témoins (objectif 2) ;
- Evaluer précisément les atteintes directes pour l'espèce sur les emprises des travaux sur le secteur C (objectif 3).

Le CEN Pays de la Loire bénéficie du soutien scientifique du Conservatoire Botanique National de Brest quant à la définition des protocoles, l'application de ceux-ci sur le terrain, le choix des stations et des méthodologies à appliquer.

Suivi de l'évolution des populations et des stations sur l'aire de répartition amont du Scirpe triquètre

En 2003, l'antenne régionale des Pays de la Loire du Conservatoire Botanique National de Brest a publié l'étude préalable à un plan de conservation en faveur de l'Angélique des estuaires dans l'estuaire de la Loire (Guiton et al., 2003). Lors de cette étude, une démarche systématique de décompte des stations d'Angélique des estuaires sur l'estuaire de la Loire avait été mise en place pour la première fois sur ce territoire. Une estimation du nombre de pieds présents avait donc pu être établie ainsi qu'un bilan de la répartition de l'espèce sur le fleuve ainsi que la Sèvre nantaise.

Une démarche semblable de décompte des stations de Scirpe triquètre sur l'ensemble de son aire de répartition a été conduite en 2004 par le CBNB (Lacroix et Le Bail, 2005).

Le plan unifié de conservation retient comme objectif, entre autres, de poursuivre l'amélioration et l'actualisation des connaissances sur l'Angélique des estuaires et le Scirpe triquètre applicable à leur conservation. Cet objectif se décline dans l'action de mettre à jour la cartographie des populations d'Angélique et de Scirpe, afin d'avoir une connaissance précise de son aire de répartition et des effectifs de chacune de ces deux espèces. (Annexes F1 - cartes de référence de l'aire de répartition amont réalisées en 2017 par le Conservatoire botanique national de Brest).

La mise à jour de la cartographie de la population de Scirpe n'étant pas prévue à ce jour dans le cadre du plan de conservation, une étude est réalisée par le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire en 2022-2023. Les résultats figurent dans ce document. Cette étude constitue l'état initial de l'indicateur Scirpe triquètre « aire de répartition amont » grâce à l'inventaire exhaustif des stations de Scirpe triquètre sur l'ensemble de l'aire soumise à l'influence des travaux, depuis la pointe de l'île Beaulieu à Nantes jusqu'aux stations les plus en amont.

C1. Emprise de l'étude

Le territoire d'étude concerne l'ensemble des berges, chenaux principal et secondaires, annexes fluviales et îles de Loire, entre la limite amont de sa répartition (Anetz) et la pointe de l'île Beaulieu (limite aval de l'influence de l'ouvrage de Bellevue sur la ligne d'eau basse mer/étiage - Nantes).

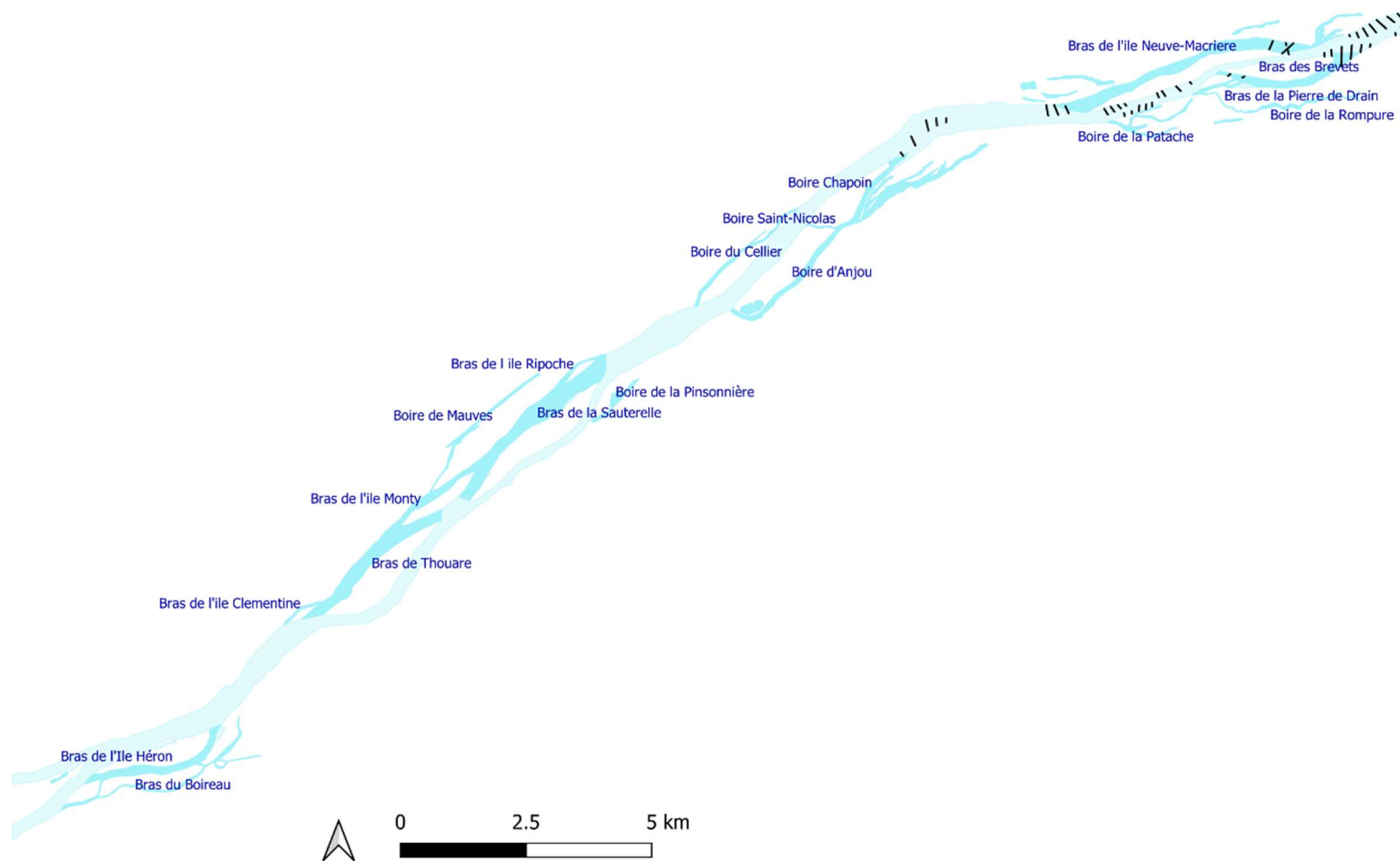


Figure 4 : Annexes fluviales (boires et bras secondaires) qui font l'objet de prospection

C2 Etat initial, bibliographie et suivi à long terme

En 2005, l'antenne régionale des Pays de la Loire du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) a publié un état des lieux des populations de Scirpe triquètre (*Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla) dans l'estuaire de la Loire (Le Bail et Lacroix, 2005), incluant un inventaire exhaustif des populations entre Lavau-sur-Loire / Frossay et Oudon / La Varenne.

Du fait de l'absence de données exhaustives récentes sur la répartition pour le Scirpe triquètre en lien avec le plan de conservation et afin de disposer d'un état initial robuste pour l'évaluation du programme de rééquilibrage du lit de la Loire, un nouvel inventaire global des populations de Scirpe sur la zone sous emprise des travaux est réalisé : d'amont en aval, depuis les communes d'Anetz (Loire-Atlantique), en rive droite, et de Champtoceaux (Maine-et-Loire), en rive gauche, jusqu'à la pointe de l'île Beaulieu à Nantes (Loire-Atlantique). Sur cette partie de Loire, les berges des différents bras ainsi que les annexes fluviales ont été prospectés.

Un travail bibliographique a aussi été mené en s'appuyant sur une couche spatialisée intégrant les données d'occurrences du Scirpe triquètre (points, polygones, lignes), issues des différents travaux (inventaires naturalistes, étude d'impact). Le tableau suivant présente les bases de données consultées :

Etude	Secteurs	Année	Auteurs
Données publiques de la base de données du CBN de Brest « Calluna »	Nantes à Anetz	2004 – 2021	CBNB
Données publiques de la base de données du CEN Pays de la Loire « Géonature »	Nantes à Anetz		CEN Pays de la Loire
Programme de rééquilibrage de la Loire	Nantes à Anetz	2018 - 2019	THEMA environnement
Contrat pour la Loire et ses Annexes (suivis des annexes)			CEN Pays de la Loire
Actualisation de la cartographie des habitats Natura 2000		2020-2021	CEN Pays de la Loire
Mesures compensatoires		2021	GeoMCE

Figure 5 : Bases de données consultées

Suivis à long terme¹

Le protocole défini et validé avec le CBNB et Nantes Métropole sera appliqué pour les futurs suivis de l'espèce, en particulier dans le cadre du Plan de conservation. La mutualisation méthodologique et le partage des données vont permettre d'analyser l'évolution de l'espèce sur le long terme. Le programme d'évaluation du programme de rééquilibrage prévoit ainsi une première analyse diachronique, 6 à 10 ans après travaux, à partir de la mise à jour produite dans le cadre du Plan de conservation de l'espèce.

A noter qu'en complément de ces analyses diachroniques de la population de Scirpe triquètre sur son aire de répartition amont, l'évaluation reposera aussi sur le suivi annuel d'un minimum de 10 stations de référence sélectionnées dans le secteur sous influence directe des travaux du secteur C. Ce suivi annuel sera réalisé jusqu'à l'obtention d'un état d'équilibre de la population. Ces stations seront suivies pour les deux espèces cibles : le Scirpe triquètre et l'Angélique des estuaire.

A ce jour, 12 stations ont été pré-sectionnées. La méthodologie et la description des stations sont présentées en Annexe F4. Un rapport spécifique sera produit en 2025 avec le résultat des inventaires et mesures sur ces stations.

C3. Période d'inventaires

Dans le but de correspondre avec la période de plein développement du Scirpe triquètre, la période d'inventaire des stations a été réalisé sur les mois de juillet - août – septembre. Ces trois mois correspondent à la fin de sa période de floraison et le début de sa période de fructification. Cette période permet en outre, d'éviter les périodes de grandes marées d'octobre tout en assurant une possibilité d'inventaire sur ce mois. Ces périodes ont été adaptées pour chaque année d'inventaire au cycle de végétation et selon les conditions hydrologiques.

Un tableau de suivi est renseigné à chaque date d'inventaire. Dans la mesure du possible, les inventaires ont été menés de l'aval vers l'amont afin de s'assurer que les prospections sur la partie aval puissent être terminées avant les grandes marées de fin d'été qui impactent la végétation des berges.

¹ Dans le cadre de la cartographie des habitats qui sera réalisée à l'échelle de la métropole, de manière semi-automatisé (images satellitaires), les données issues de l'inventaire de 2022 pourront servir de modèle d'apprentissage pour les végétations à Scirpe. En retour, il pourra être possible d'extraire des surfaces pour cet habitat (sous certaines conditions, notamment d'acquisition d'images représentatives pour cet habitat) (Nantes métropole, comm. pers.). Cette méthode nouvelle d'acquisition de données, permettra potentiellement et en complément des inventaires de terrain, de calculer un autre indicateur surfacique.

Ainsi, les prospections menées dans le cadre du programme d'évaluation (Etat initial) se sont déroulées du 11 juillet au 3 novembre 2022 de la pointe de l'île Beaulieu à Nantes jusqu'à la boire d'Anjou à La Varenne et se sont poursuivies du 25 juillet au 14 septembre 2023 de la boire d'Anjou à Anetz.

C4. Techniques de prospections

Le Scirpe triquètre se développant au niveau des pieds de berges, voire proche du niveau d'étiage basse mer, l'accessibilité aux stations peut s'avérer délicate. Prioritairement, les prospections ont été effectuées à pied, par recherche systématique le long des rives. En situation de berges inaccessibles, les prospections se sont réalisées à distance au moyen de jumelles ou depuis une embarcation de type bateau avec la collaboration de Voies Navigables de France et du Département de Loire Atlantique. Dans ce cas, ces prospections se sont déroulées en binôme de manière à réaliser un relevé cohérent avec les prospections à pied en raison des difficultés d'inventaire à distance. Le type de prospection associé à la prospection des différentes stations a été noté.

Le GPSMAP 64 XS Garmin a été utilisé pour géoréférencer les stations de Scirpe triquètre sur le terrain. La précision de cet équipement est de $\pm 3,65$ m (12 pi).

En raison de la dispersion hétérogène sur son aire de répartition globale, les secteurs présentant des stations erratiques (secteurs Anetz-Le Cellier par exemple) ont pu être ciblées sur les stations connues avec une diminution progressive de l'effort de prospection, en amont et aval, depuis cette station. En effet, Il n'est pas à exclure d'observer une translation vers l'amont des stations liée à une variation interannuelle de l'hydrologie et de la remontée du bouchon vaseux (CBNB, *comm. pers.*).

C5. Définition d'une station

Dans l'objectif d'analyser l'évolution des populations de Scirpe triquètre - tant du point de vue de sa distribution longitudinale, de sa densité au sein des stations, que de l'état de conservation des stations, la méthodologie du suivi réalisé en 2004 est en partie reprise.

La notion de station est considérée ici sur le plan géographique comme un secteur de distribution continue de l'espèce. Deux stations contiguës ont été distinguées dès lors qu'il existait un écart d'au moins 75 m entre deux individus. Cette distance de 75 m correspond à la distance minimale distinguable entre deux stations à l'échelle 1/25000e, échelle utilisée en 2004 lors des premiers suivis. Une station de Scirpe triquètre correspond à un ou plusieurs pieds représentant une entité géographique délimitable au 1/25000ème et se trouvant dans des conditions de substrats et d'habitats homogènes.

Etant donné la distribution longitudinale de l'espèce orientée parallèlement aux rives du fleuve ou des étiers, trois types de stations ont été différenciés d'un point de vue cartographique :

- Les stations ponctuelles constituées d'individus présents sur quelques dizaines de mètres de rives tout au plus, qui ont été matérialisées par un point ;
- Les stations linéaires continus présentant des populations réparties de manière régulière le long de la berge, sans rupture de répartition excédant 10 mètres, qui ont été représentées par des lignes continues ;
- Les stations linéaires discontinus présentant des populations réparties de manière discontinue le long de la berge, c'est-à-dire avec des écarts de plus de 10 mètres entre les sous-ensembles de Scirpe triquètre, qui ont été représentées par des lignes pointillées.

Afin de disposer d'un indicateur quantitatif dans le cadre du suivi mis en place, les longueurs et les largeurs de stations seront estimées durant les inventaires permettant de calculer les surfaces de chaque station. Les longueurs sont estimées par classe : 1-5 m ; 5-10 m ; 10 – 20 m ; 20 – 50 m, >50m. Les largeurs sont arrondies au mètre.

C6. Description d'une station

Les stations répertoriées feront l'objet d'une description sur une fiche standardisée (Annexe F2) sur laquelle seront consignés :

- Des informations d'ordre général précisant : numéro de station, date du relevé, observateur, localité (point GPS), commune et le niveau de l'observation (à pied, jumelles, mixte) ;

Des variables biologiques :

- Le type de station (ponctuelle, linéaire continue, linéaire discontinue) ;
- La longueur de la station par classe (1-5 m ; 5-10 m ; 10 – 20 m ; 20 – 50 m, >50m) ;
- La largeur de la station arrondie au mètre ;
- La densité de pieds par classe de recouvrement de la plante au sein de la station (très faible (<5%), faible (5< R < 25%), moyenne (25<R<50%), forte (50<R<75%), très forte (>75%)) ;
- La phénologie (végétatif, floraison, fructification, sénescence) ;

Des variables environnementales :

- Topographie (plat, pente)
- La luminosité (lumière, mi-ombre, ombre) ;
- Le type de substrat (vaseux, sableux, vaso-sableux) ;
- L'habitat phytosociologique (selon typologie Mesnage et Guitton, 2020) ;
- Les habitats présents au contact supérieur (selon typologie prédéfinie) ;
- Une liste des espèces compagnes (s'il y en a) ;
- Les atteintes constatées et les menaces potentielles (érosion, destruction diverses liés à des travaux ou aménagements en berge ou dans le lit du fleuve, concurrence interspécifique, ...) ;
- D'éventuelles remarques complémentaires, concernant le niveau d'artificialisation et le type d'induration des berges.

- L'état de conservation de la station

C7. Attribution d'un état de conservation

L'évaluation de l'état de conservation des stations identifiées permet de donner un état de conservation global. L'état de conservation est défini selon deux critères, le nombre d'atteintes et le degré d'artificialisation.

Trois états de conservation sont définis de manière identique à ce qui a été fait en 2003 par le CBNB dans le cadre de l'inventaire global des stations d'Angélique (Guiton et al., 2003) :

- Bon (0 atteinte ou menace) : la station ne présente à priori pas de facteurs susceptibles d'affecter le maintien en l'état des effectifs présents de Scirpe triquètre,
- Moyen (1 atteinte ou menace) : la station subit des facteurs de dégradation qui ont affecté ou bien qui sont susceptibles d'affecter dans un avenir proche l'importance des effectifs de Scirpe triquètre,
- Mauvais (plusieurs atteintes et/ou menaces ou une importante) : la station subit des facteurs de dégradation qui ont provoqué ou bien qui sont susceptibles de provoquer une diminution importante des effectifs de Scirpe triquètre dans un avenir proche, voire qui menacent la plante de disparition de la station. Les pieds isolés ou peu nombreux en situation artificielle dont le biotope ne donne pas d'avenir de développement à la population.

C8. Traitement des données cartographiques sous SIG

La cartographie de l'état des populations du Scirpe triquètre a été réalisée sur le logiciel QGIS au 1/ 5 000^{ème} à partir des fonds Orthophotos fournies par Nantes métropole datant de 2021. Deux couches vecteurs « point » et « ligne » ont été créées et nommées « suivi_scirpe_pt_2022 » et « suivi_scirpe_ligne_2022 ». Elles sont caractérisées par la table attributaire présentée dans le tableau en page suivante. Un extrait de ces données géoréférencées est annexé au document (Annexe F3). Elles sont visualisables sur Géonature.

Représentation graphique des stations

Afin de faire correspondre les inventaires, l'échelle de restitution est le 1/5000^{ème}. Ainsi, la surface la plus petite représentable sur la cartographie correspond à 100 m² sur le terrain (soit 4 mm² sur la carte). Pour les stations linéaires, cette échelle permet de distinguer une ligne d'un point à partir de 15m sur le terrain (soit 3mm sur la carte). Les représentations graphiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Espèce	Nature de la station	Mode de représentation sous SIG
--------	----------------------	---------------------------------

Scirpe triquètre	Station ponctuelle	Point
	Station linéaire continue	Ligne continue
	Station linéaire discontinue	Ligne pointillée

METADONNEES DE LA BASE D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE	
1. Site d'étude	
Nom du site	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes et ciblé de la pointe de l'île Beaulieu à Vair sur Loire
Désignation réglementaire	FR5200622
Objectif d'étude	Actualisation des inventaires du Scirpe triquètre dans l'estuaire de la Loire
2. Prospections de terrain	
Opérateur (structure)	Conservatoire d'Espaces Naturels des Pays de la Loire
Opérateur (personne)	Onillon Laurène
Période de terrain	juillet 2022- octobre 2023
Fond cartographique utilisé	google map, google satellite et dalles orthophotos de Nantes métropole
Échelle de travail	5000ème
Régions	Pays de la Loire
Communes	ANCENIS, BASSE-GOULAIN, CARQUEFOU, COUFFÉ, DIVATTE-SUR-LOIRE, LA ROCHE BLANCHE, LE CELLIER, MAUVES-SUR-LOIRE, MÉSANGER, NANTES, OREE D'ANJOU, OUDON, SAINT-GEREON, SAINT-JULIEN-DE-CONCELLES, SAINT-SEBASTIEN-SUR-LOIRE, SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE, THOUARE-SUR-LOIRE, VAIR-SUR-LOIRE
Type(s) d'inventaire(s), et mode(s) de reconnaissance	cf. méthodologie
3. Numérisation et saisie des données attributaires	
Titre du lot de données	"suivi_scirpe_ligne_2022" et "suivi_scirpe_pt_2022"
Opérateur (structure)	Conservatoire d'Espaces Naturels des Pays de la Loire
Opérateur (personne)	Onillon Laurène
Échelle de numérisation	5000ème
Date de la première saisie	août 2022
Date de dernière modification	2023
Logiciel SIG	QGIS
Support(s) cartographique(s)	google maps, google satellite
Champs	Proposition possible
id	numérotation automatique
num_station	numéro de maille + numéro de fiche
obs	initiales des observateurs
date_obs	date de l'observation
lieu_dit	nom du lieu d'observation de la station
commune	nom de la commune d'observation de la station
niveau_obs	moyen utilisé pour observer : a pied; jumelles; mixte
organisme	CEN Pays de la Loire
type_stat	forme de la station: Station ponctuelle ; station linéaire continue ; station linéaire discontinue
long_stat	1-5m ; 5-10m ; 10-20m ; 20-50m ; >50m
larg_stat	1m ; 2m ; 3m ; 4m ; 5m
densite_pied	très faible (<5%) ; faible (5<R<25%) ; moyenne (25<R<50%) ; forte (50<R<75%) ; très forte (>75%)
phenologie	Végétatif; floraison ; fructification ; Sénescence
topographie	plat ; pentu (degrés ...)
luminosite	ombre; mi-ombre; lumière
type de sol	vaseux ; vaso-sableux ; sableuse ou autres
Hab_phyto	<i>Apio nodiflori - eleocharitetum amphibiae</i> , groupement à Scirpe en Loire, mégaphorbiaie oligohaline, pelouse annuelle amphibie eutrophile ou cariçaie
Hab_superieur	végétation à Scirpe halophile ; mégaphorbiaie oligohaline ; mégaphorbiaie à Angélique ; forêt riveraine et alluviale ; ripisylve; pelouse annuelle amphibie eutrophile, phragmitaie, roncier; saulaie arborescente ou eau libre
especies	espèces compagnes du Scirpe
atteintes / menaces	érosion de la berge ; destruction diverses liés à des travaux ou autres à préciser et concurrence interspécifique (précisez espèces)
autre	pas d'artificialisation ; enrochement ; berge maçonnée ; ouvrage
etat_conservation	état de conservation de la station : bon ; moyen ou mauvais

Figure 6 : Métadonnées des couches SIG

D. PREMIERS RESULTATS

D1. Stations de Scirpe triquètre

Lors des prospections de 2022 et 2023, 109 stations ponctuelles et 266 stations linéaires (dont 30 linéaires continues et 236 linéaires discontinues) ont été identifiées. Cela représente globalement environ 66 kms de berges prospectées.



Station linéaire continue sur le secteur de la levée de la Divatte à Saint Julien de Concelles



Station linéaire discontinue sur le secteur amont du bras de la Madeleine à Nantes



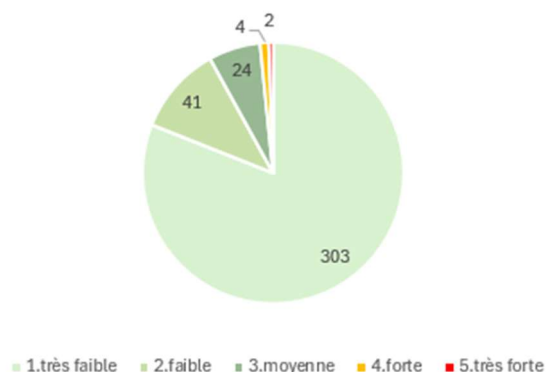
Station ponctuelle sur le secteur de l'île Monty à Thouaré sur Loire

Figure 7 : Illustrations des différents types de stations de populations du Scirpe triquètre

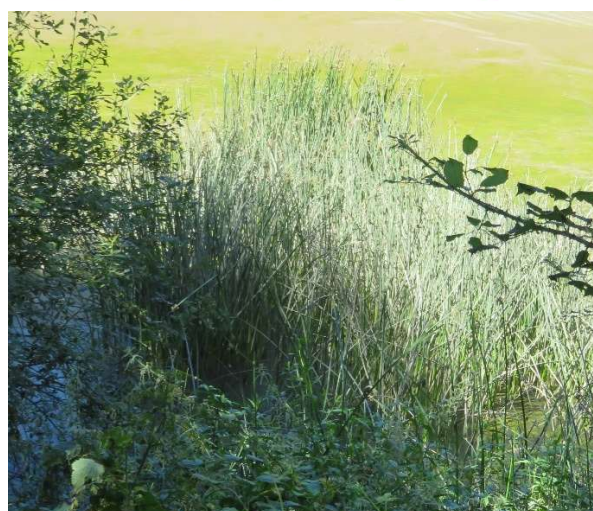
D2. Effectifs des stations

La densité de pieds au sein des stations est majoritairement « très faible » c'est-à-dire avec un recouvrement du Scirpe triquètre inférieur à 5% dans la station. A contrario, les stations présentant des densités fortes à très fortes sont extrêmement rares, y compris sur ce secteur amont de Nantes.

Densité de population de Scirpe (N=374)



Zone à forte densité sur le secteur de l'île Héron



Zone à moyenne densité sur le secteur de l'île Héron



Zone à faible densité sur le secteur de l'île Héron

Figure 8 : Illustrations des différentes densités de populations du Scirpe triquètre

D3. Localisation des stations

Ci-dessous, la carte montre la présence régulière des populations de Scirpe triquètre de la pointe de l'île Beaulieu à Oudon.

La surface colonisée par le Scirpe triquètre sur la Loire et les autres cours d'eau est comprise entre 14 000 et 19 770 m².

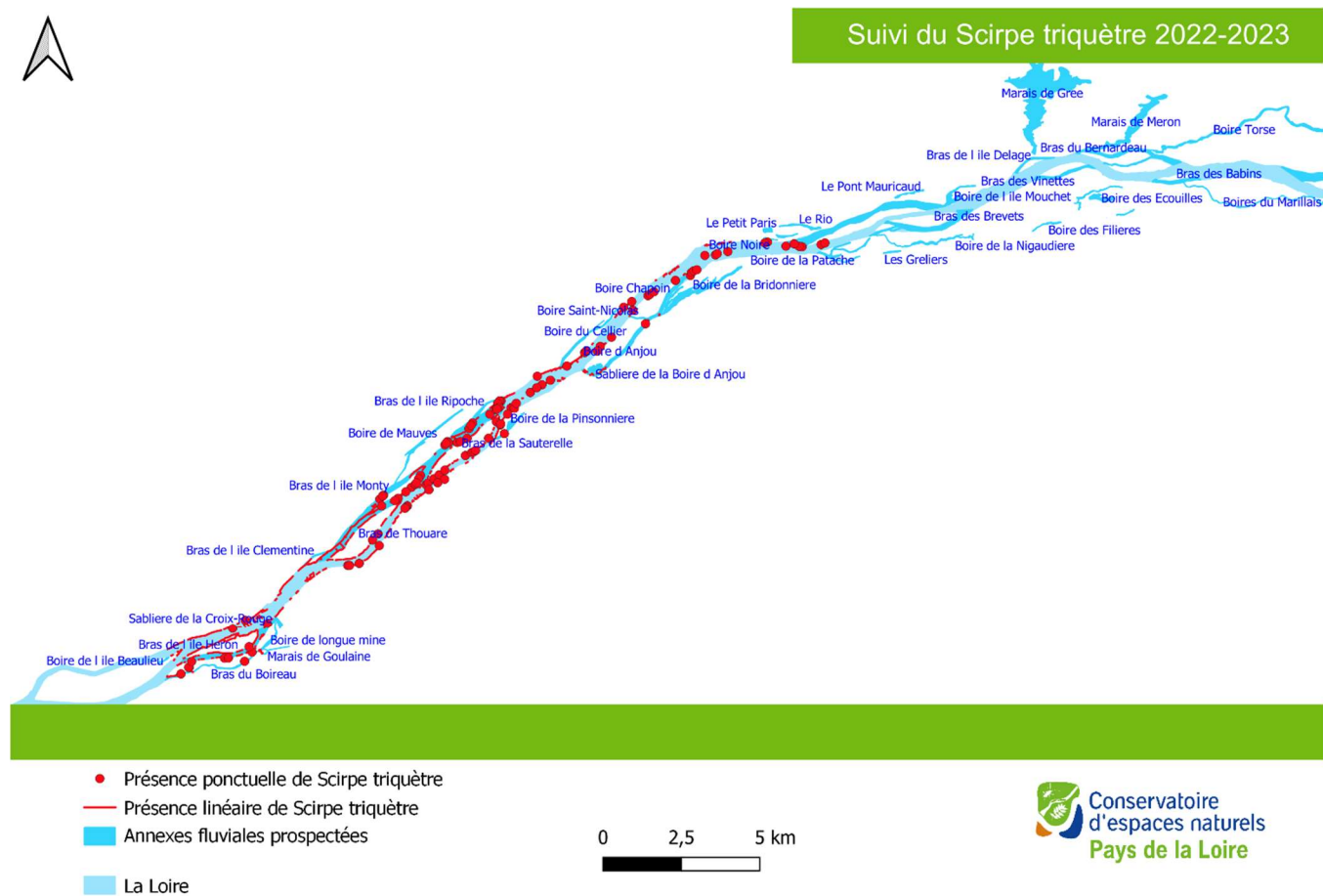


Figure 9 : Avancée des prospections du Scirpe triquètre en 2022

D4. Habitats du Scirpe triquètre

Les groupements à *Scirpus triqueter* appartiennent à la végétation des roselières et grandes cariçaies des bordures des eaux stagnantes ou à courant lent, des milieux mésotrophes à eutrophes, ou parfois tourbeux et se rattache du point de vue phytosociologique à la classe des *Phragmiti australis-caricetea elatae* Klika in Klika & V. Novak 1941.

D'après le « Bilan des connaissances sur le Scirpe triquètre » réalisé par le Conservatoire botanique national de Brest en 2020, il apparaît que l'on ait un groupement original à Scirpe triquètre présent en Loire, distinct du *Scirpetum triquetri* Zonneveld 1955 corr. et em. Géhu & Biondi 1988. Ce groupement à Scirpe, qui constitue la première ceinture de végétation en pied de berge, est paucispécifique voir monospécifique.

Il se retrouve également de manière plus clairsemée au sein de communauté végétale comme les mégaphorbiaies oligohalines (Eur 28³ : 6430), les pelouses annuelles amphibies eutrophiles (Eur 28 : 3270) ou les roselières à *Apium nodiflorum* et *Eleocharis bonariensis* (*Apio nodiflori* - *Eleocharitetum amphibiae* Géhu & Géhu-Franck 1972). D'un point de vue floristique, le *Scirpus triqueter* peut être accompagné de *Polygonum hydropiper*, *Apium nodiflorum*, *Veronica anagallis aquatica*, *Rorripa amphibia*, *Alisma plantago-aquatica*.

En contexte de Loire, les habitats au contact supérieur du groupement à Scirpe triquètre sont :

- les mégaphorbiaies oligohalines (Eur 28 : 6430 – cahiers d'habitats 6430-5) avec ou non présence d'*Angelica heterocarpa* que l'on peut rattacher à l'alliance du *Calystegio sepium-Althaeion officinalis* B. Foucault 2011.
- les forêts riveraines et alluviales composées de saules (Eur 28 : 91E0*).

³ EUR28 : Habitats d'intérêt communautaire de la directive Natura 2000 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (* habitat prioritaire) 6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin, 91E0* : Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Salicion albae*, *Alno-Padion*, *Alnion incanae*)



Station d'un groupement à Scirpe triquètre au sud de l'île Neuve au Cellier



Station de Scirpe triquètre se développant au sein d'une mégaphorbiaie oligohaline sur l'île de M. Libault à Oudon



Station avec quelques jeunes pieds de Scirpe au sein d'une roselière *Eleocharis bonariensis* au sud de l'île Neuve au Cellier

D5. Substrats des stations

Comme précisé lors de la présentation de l'espèce, « le Scirpe triquètre est une espèce pionnière, colonisant principalement les substrats constitués de vases argilo-limoneuses, meubles ou peu compactes, formant la « crème de vase ». Plus occasionnellement, sur la partie amont de son aire de répartition, le substrat peut être sableux à graveleux, colmatés en période d'étiage par des dépôts superficiels de vase ».

Les inventaires confirment que les deux substrats où le Scirpe triquètre préfèrent se développer sont les sols vaseux et vaso-sableux.



Station linéaire discontinue de Scirpe triquètre dans le bras de Thouaré à Thouaré sur Loire croissant dans la vase

D6. Atteintes et menaces

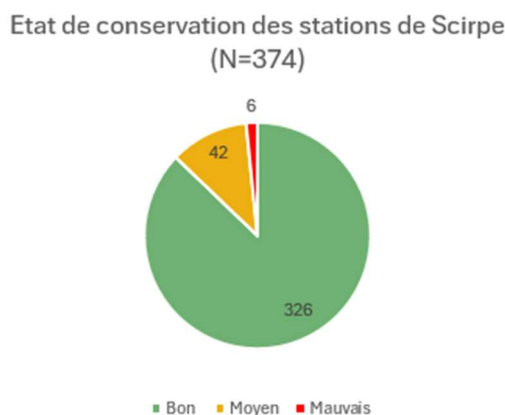
La principale atteinte qui apparaît sein des stations de Scirpe triquètre est la concurrence inter spécifique notamment avec la Jussie. Très ponctuellement, quelques stations sont menacées par le piétinement. L'érosion de berge est aussi un facteur d'impact ponctuel sur l'espèce.



Station envahie par la Jussie et la Sagittaire latifoliée à Basse Goulaine au sud-ouest de l'étang de la croix rouge

D7. Etat de conservation des stations

Globalement, l'état de conservation des stations est bon, avec 87 % des stations (326 stations) jugés dans cet état.



E. CONCLUSION

Cet état des lieux des populations de Scirpe triquète 2022-2023 va permettre d'observer l'évolution de l'espèce depuis la mise en place de son plan de conservation et permet de définir l'état initial avant travaux de rééquilibrage du lit de la Loire. Les stations de référence et l'aire de répartition amont sont décrites précisément.

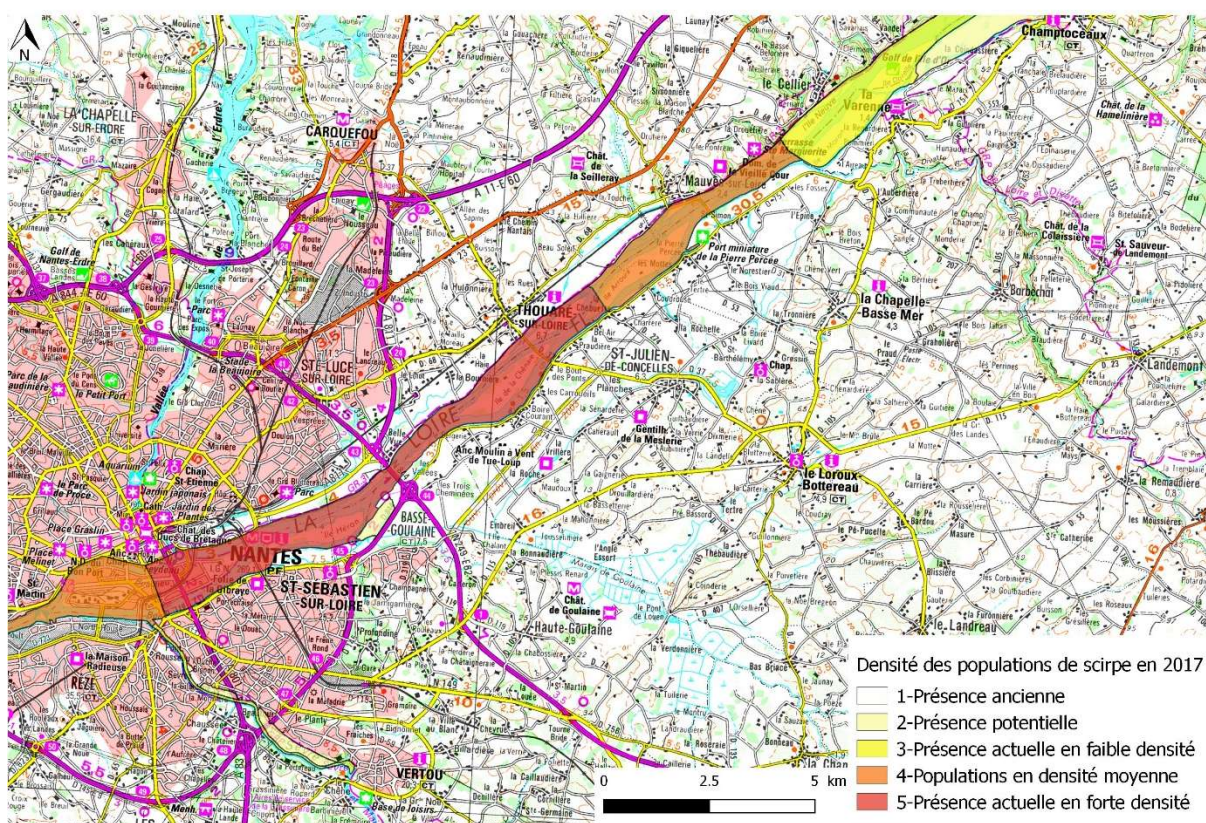
F. BIBLIOGRAPHIE

1. Conservatoire Botanique National de Brest, Plan de conservation en faveur de l'Angélique des estuaires dans l'estuaire de la Loire (Guiton et al., 2003).
2. Conservatoire Botanique National de Brest, Inventaire global des stations d'Angélique (Guiton et al., 2003)
3. Conservatoire Botanique National de Brest, Etat des lieux des populations de Scirpe triquète (*Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla) dans l'estuaire de la Loire (Le Bail et Lacroix, 2005),
4. Etude de préfiguration d'un plan de conservation en faveur du scirpe triquète (*Scirpus triqueter* L.) dans les limites de la communauté urbaine de Nantes (Lacroix et al., 2008)
5. Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire (Dortel et al., 2015).
6. Plan de conservation unifié en faveur de l'Angélique des estuaires et du Scirpe triquète pour la période 2015-2020 (Corbeaux, Lacroix & Mesnage, 2016).

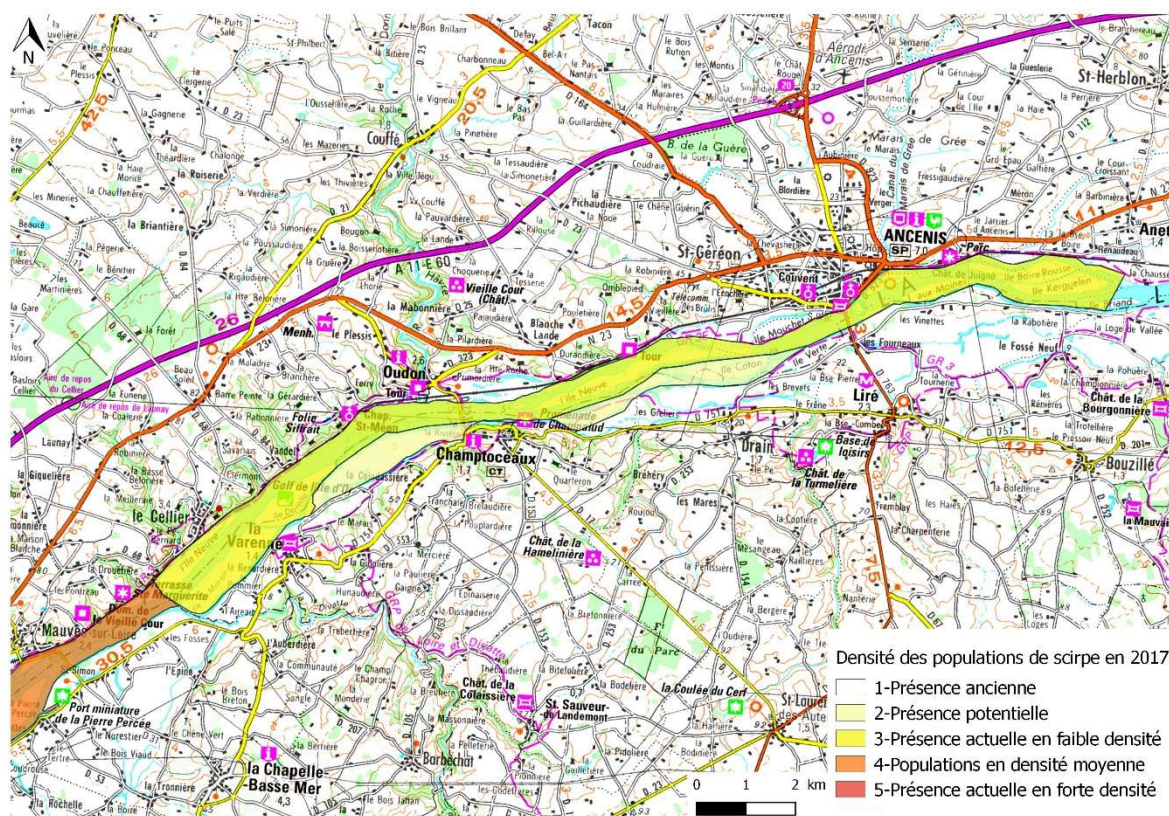
G. ANNEXES

L'ensemble des données acquises ont été saisies sur le Géonature du CEN et sont livrées au SINP (niveau régional puis national).

F1 Cartes de référence de l'aire de répartition du Scirpe triquètre en 2017 – CBNB)



Carte n°3 de référence de l'aire de répartition du Scirpe triquètre en 2017 (source : CBNB)



Carte n°4 de référence de l'aire de répartition du Scirpe triquètre en 2017 (source : CBNB)

**Fiche terrain : Suivi du Scirpe triquètre dans le cadre du programme de rééquilibrage
du lit de la Loire**

Informations de la station

Numéro de la station :

Observateur(s) :

Date de l'observation :

Lieu-dit :

Commune :

Coordonnées GPS - Id-carto :

Niveau d'observation : O A pied ; O Jumelles ; O mixte

Description de la station

Variables biologiques

Type de station : O Station ponctuelle ; O Station linéaire continue ; O Station linéaire discontinue

Longueur de la station : O 1 – 5m ; O 5 – 10m ; O 10 – 20m ; O 20 – 50m ; O >50m

Largeur : O 1m ; O 2m ; O 3m ; O 4m ; O 5m ; O (préciser) :

Densité de pieds : O très faible (<5%) ; O faible (5< R < 25%) ; O moyenne (25<R<50%) ; O forte (50<R<75%) ;
très forte (>75%)

Phénologie : Végétatif ; floraison ; Fructification ; Sénescence

Variables environnementales

Topographie : plat ; pentu (degré :)

Luminosité : Ombre ; Mi-ombre ; Lumière

Type de sol : Vaseux ; Vaso – sableux ; sableuse ; Autre :

Habitat phytosociologique :

- ☐ *Apio nodiflori - Eleocharitetum amphibiae*
- ☐ Groupement à Scirpe en Loire
- ☐ Mégaphorbiaie oligohaline

Habitats présents au contact supérieur :

- ☐ Végétation à scirpe halophile
- ☐ Mégaphorbiaie oligohaline
- ☐ Mégaphorbiaie à Angélique dominée par *Aster lanceolatus*
- ☐ Roncier
- ☐ Forêt riveraine et alluviale
- ☐ Ripisylve

Principales espèces compagnes :

Atteintes constatées (A) / Menaces potentielles (M)

A M

O O Aucune ;

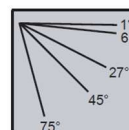
O O Erosion de la berge

O O Destruction diverses liés à des travaux ou autres, préciser :

O O Concurrence interspécifique (précisez espèce :)

O pas d'artificialisation ; O enrochement ; O berge maçonnée ; O ouvrage

Etat de conservation de la station : O Bon ; O Moyen ; O Mauvais



F3 Extrait des données collectées

suivi_scirpe_ligne_2022 — Total des entités: 243, Filtrées: 243, Sélectionnées: 0

	id	num_statio	obs	date_obs	lieu_dit	commune	niveau_obs	organisme	type_stat	long_stat	larg_stat	densite_pi	phenologie	topo	luminosite	type_sol
1	27	3038	LO AE	04/08/2022	sud_ouest_prairie_de_Mauves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	4m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux
2	14	4019	LO AE	02/08/2022	bras_du_Boireau	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaso-sableux
3	11	4022	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	ombre	vaseux
4	12	4023	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	20-50m	4m	tres_forte	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
5	10	4024	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	2m	moyenne	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
6	9	4025	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	3m	faible	floraison	pentu	ombre	vaseux
7	7	4029	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	20-50m	5m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux
8	6	4030	LO AE	02/08/2022	bras_de_l'ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	1m	faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
9	32	4032	LO AE	04/08/2022	pointe_de_l'ile_Beaulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	> 50m	3m	moyenne	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
10	33	4033	LO AE	04/08/2022	pointe_de_l'ile_Beaulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	3m	forte	floraison	pentu	lumiere	vaseux
11	34	4034	LO AE	04/08/2022	pointe_de_l'ile_Beaulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	3m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux
12	35	4035	LO AE	04/08/2022	pointe_de_l'ile_Beaulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	2m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
13	36	4036	LO AE	04/08/2022	pointe_de_l'ile_Beaulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaso-sableux
14	28	4037	LO AE	04/08/2022	amont_bras_de_la_Madeleine	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	1m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux
15	218	4320	LO TB	26/10/2022	ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux
16	216	4321	LO TB	26/10/2022	ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux
17	217	4322	LO TB	26/10/2022	ile_Heron	Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux
18	13	5021	LO AE	02/08/2022	bras_du_Boireau	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	4m	tres_faible	floraison	pentu	lumiere	vaseux
19	50	6059	LO AE	22/08/2022	sud_prairie_de_Mauves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux
20	49	6060	LO AE	22/08/2022	sud_prairie_de_Mauves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	> 50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux

it	commune	niveau_obs	organisme	type_stat	long_stat	larg_stat	densite_pi	phenologie	topo	luminosite	type_sol	Hab_phyto	Hab_sup	especes	atteintes	menaces	autre	etat_cons	degre	
1	de_Mauves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	4m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	NULL	aucune	aucune	enrochement	bon	2
2		Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaso-sableux	Apio_nodiflori- Eleocharitetum_amphibiae	megaphorbiaie_oligohaline	Apium_nodifloram; Glycérie; Rorippa...	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	2
3	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	enrochement	bon	2
4	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	20-50m	4m	tres_forte	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	roncier	Lythrum_salicaria; Veronica_anagallis_aquatica	aucune	aucune	enrochement	bon	2
5	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	2m	moyenne	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	enrochement	bon	10
6	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	3m	faible	floraison	pentu	ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline...	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	3
7	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	20-50m	5m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	Mentha_aquatica	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	25
8	on	Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	10-20m	1m	faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	Veronica_anagallis_aquatica	aucune	aucune	enrochement	bon	25
9	aulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_continue	>50m	3m	moyenne	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	Aster_lanceolatus; Phalaris_arundinacea; Senecio_aquaticus; Lythrum_salicaria	aucune	aucune	enrochement	bon	2
10	aulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	3m	forte	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	enrochement	bon	2
11	aulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	3m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	Veronica_anagallis_aquatica; Mentha_a...	aucune	aucune	artificialisation	bon	4
12	aulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	2m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	megaphorbiaie_oligohaline	foret_riveraine_alluviale	Phalaris_arundinacea	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	2
13	aulieu	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaso-sableux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	enrochement	bon	2
14	Madeleine	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	1m	moyenne	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	Veronica_anagallis_aquatica	aucune	aucune	enrochement	bon	2
15		Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	Loire_eau	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	5
16		Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	6
17		Saint_Sebastien_sur_Loire	jumelles	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	10-20m	1m	tres_faible	fructificat...	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	5
18		Saint_Sebastien_sur_Loire	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	4m	tres_faible	floraison	pentu	lumiere	vaseux	groupement_scirpe_Loire	megaphorbiaie_oligohaline	Veronica_anagallis_aquatica	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	2
19	auves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	20-50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	2
20	auves	Nantes	a_pied	Cen_pdl	station_lineaire_discontinue	>50m	1m	tres_faible	floraison	pentu	mi-ombre	vaseux	groupement_scirpe_Loire	foret_riveraine_alluviale	NULL	aucune	aucune	pas_d'artificialisation	bon	2

stations de référence : Angélique des estuaires et Scirpe triquètre (ind. 3.2)

Méthodologie

Souhait d'avoir une approche plus fine sur le secteur de Bellevue pour évaluer les conséquences du projet sur les deux espèces cibles : plan d'échantillonnage de type BACI (*Before-After-Control-Impact*) + modalité effectif scirpe

Modalité 1 : Station sous influence travaux et présentant des grandes populations d'espèces cibles :

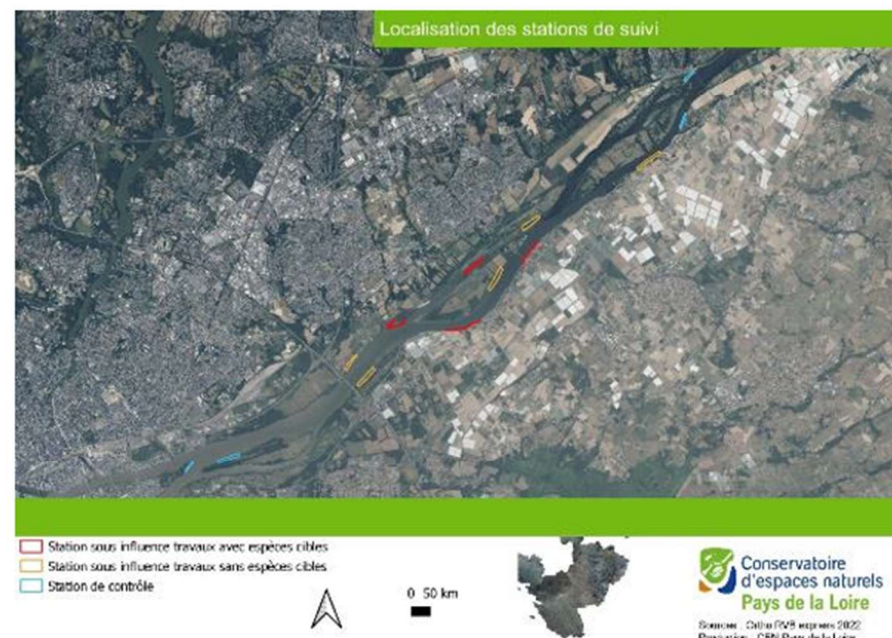
- Station-Réservoir de l'île clémentine (vérifier accès à long terme),
- Station-Réservoir La boire courant,
- Station-Réservoir bout des ponts le Ruaud,
- Berges nord de l'île de la Chênaie nord.

Modalité 2 : station sous influence travaux et présentant une faible population d'espèces cibles :

- Berges sud de l'île de la Chênaie,
- Berges sud de l'île Monty sud,
- Berges de Coudrouse /divatte (limite sous influence),
- Berges en rive droite de Bellevue (en option, très faible densité de scirpe) ou en rive gauche de Bellevue (en option, difficile d'accès)

Modalité 3 : Station contrôle – pour cette modalité, deux stations en aval de Bellevue et deux stations en amont ont été choisies :

- Station-réservoir de la Pierre percée,
- Pont Mauves (ou nord pierre percée avec angélique)
- Pointe sud de l'île Beaulieu,
- Berge nord de l'île Héron.



Inventaires exhaustifs (relevés phytosociologiques, selon transect et/ou au niveau des relevés des SR)

Dénombrement pieds d'angélique par classe (cf PDG SR) / Scirpe par densité + caractérisation station



**Conservatoire
d'espaces naturels**
Pays de la Loire



WWW.CENPAYSDELA LOIRE.FR



accueil@cenpaysdelaloire.fr



02 28 20 66 07

Site de Nantes : 1 rue Célestin Freinet - Le Nantil - Bat A1 Nord - 44200 NANTES

Site du Mans : 17 rue Jean Grémillon - 72000 LE MANS

Site d'Angers : 10 boulevard Henri Arnauld - 49100 ANGERS