

NOVEMBRE 2015

GUITTON Hermann

# Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire

« Évaluation et essai de hiérarchisation des  
indicateurs de raretés et de tendance au  
niveau de l'alliance phytosociologique »

Version 1.0



Conservatoire Botanique National

CONSERVATOIRE  
BOTANIQUE  
NATIONAL  
DE BREST



B R E S T



Région  
PAYS DE LA LOIRE





# Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire

## « Évaluation et essai de hiérarchisation des indicateurs de raretés et de tendance au niveau de l'alliance phytosociologique »

2015

**Coordination :**

GUITTON Hermann

**Rédaction :**

GUITTON Hermann

LACROIX Pascal

MAGNANON Sylvie

DELIASSUS Loïc

**Direction scientifique :**

MAGNANON Sylvie

**Avec la collaboration de :**

LE BAIL Jean

THOMASSIN Guillaume

VALLET Jeanne (CBNBP)

**Commandé par :**

DREAL Pays de la Loire et Région Pays de la Loire

**Avec le soutien financier de:**

DREAL Pays de la Loire et Région Pays de la Loire

**Photographie de couverture :**

Salicorniaie annuelle pionnière du bas schorre située au sud du Banc de Bilho - Estuaire de la Loire (DPM), le 28/09/2010 ; *Salicornion europaeo - ramosissimae* Géhu & Géhu-Franck ex Rivas-Martínez 1990 (Photo : Hermann Guitton-CBNB). Alliance rare en Pays de la Loire.

**Ce document doit être référencé comme suit :**

GUITTON H. (coord.), 2015 – Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire. Évaluation et essai de hiérarchisation des indicateurs de raretés et de tendance au niveau de l'alliance phytosociologique. DREAL Pays de la Loire, Région Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 63 p.



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>1. MÉTHODE DE BIOÉVALUATION ET D'ANALYSE PATRIMONIALE .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Principe général de la méthode.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Matériel mobilisé .....</b>	<b>11</b>
1.2.1. Le référentiel syntaxonomique du CBN de Brest.....	11
1.2.2. Principales références bibliographiques mobilisées.....	11
<b>1.3. Méthode de bioévaluation et d'analyse patrimoniale des syntaxons .....</b>	<b>12</b>
1.3.1. Niveau syntaxonomique évalué .....	12
1.3.2. Types de critères et d'indicateurs retenus pour la bioévaluation et l'analyse patrimoniale .....	12
<b>1.4. Présentation des critères d'évaluation et des indicateurs de valeur patrimoniale retenus.....</b>	<b>14</b>
1.4.1. Définition des indicateurs de valeur patrimoniale par catégorie d'analyse.....	14
1.4.2. Définition des critères descriptifs pour la catégorie bioévaluation.....	15
1.4.3. Définition des critères descriptifs pour la catégorie évaluation patrimoniale .....	22
1.4.4. Définition des critères additionnels .....	27
<b>2. RÉFLEXION MÉTHODOLOGIQUE POUR UNE NOTATION ET UNE HIÉRARCHISATION PROGRESSIVE DES SYNTAXONS .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Système de notation et principe de hiérarchisation .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Limites actuelles de la méthode de hiérarchisation des syntaxons .....</b>	<b>30</b>
<b>3. RÉSULTATS .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. État du catalogue des groupements végétaux en Pays de la Loire .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2. Analyse des critères de raretés et de tendance .....</b>	<b>34</b>
3.2.1. Rareté régionale globale .....	34
3.2.2. Rareté régionale relative.....	35
3.2.3. Tendance .....	37
<b>3.3. Premier test de hiérarchisation des groupements végétaux.....</b>	<b>39</b>
3.3.1. Une part importante d'alliances présentant des données insuffisantes (DD) .....	39
3.3.2. Quelques groupements végétaux rares et en régression en Pays de la Loire.....	41
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>54</b>



**Photo 1 : *Calystegio sepium* - *Angelicetum heterocarpae* Géhu & Géhu-Franck 1978  
*oenanthesum crocatae* Géhu & Géhu-Franck 1978 (*Calystegio sepium* - *Althaeion  
officinalis*, rare (R) en Pays de la Loire) (Photo : H. Guitton-CBNB 09/08/2011, Trentemoult  
à Rezé (44))**

## INTRODUCTION

Le Conservatoire botanique national (CBN) de Brest est sollicité depuis plusieurs années par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire pour élaborer une liste hiérarchisée des groupements végétaux. En complément des listes déjà existantes au niveau des taxons et notamment pour la flore vasculaire, une évaluation des priorités de conservation des communautés végétales à une échelle régionale constitue une attente des partenaires que ce soit pour encadrer la définition de politiques globales de préservation de la biodiversité (Schéma régional de cohérence écologique, Stratégie de création d'aires protégées, inventaire ZNIEFF, Réserves naturelles régionales...) ou pour appuyer une évaluation du patrimoine naturel dans le cadre de programmes d'aménagement du territoire ou de la définition d'objectifs de gestion dans le réseau des espaces naturels.

Or, le niveau actuel de connaissance des groupements végétaux n'est pas comparable à ce qui existe au niveau de la flore vasculaire et le recensement des groupements végétaux existants tout autant que la connaissance de leur répartition restent très largement partiels. La phytosociologie qui est aujourd'hui considérée comme la méthode la plus adaptée pour la caractérisation floristico-écologique des végétations et l'évaluation de leur état de conservation, est une science relativement jeune qui a pris son essor au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Il reste donc encore aujourd'hui d'assez nombreuses associations végétales à décrire, globalement en France et tout particulièrement en Pays de la Loire, où de nombreuses investigations phytosociologiques restent encore à mener. D'autre part, la capitalisation en cours dans la base de données du CBN de Brest dédiée aux relevés phytosociologiques, confirme un territoire très minoritairement couvert pour le moment en Pays de la Loire par des relevés phytosociologiques et des cartographies de groupements végétaux ou d'habitats.

Ainsi, l'élaboration d'une liste hiérarchisée des groupements végétaux ressort-elle comme un projet à conduire sur le long terme et à accompagner par un renforcement durable des connaissances. C'est seulement par ces compléments indispensables à apporter à la description des communautés et à leur localisation que l'objectif pourra être atteint à terme. Pour autant, il convient de répondre aux attentes des partenaires et de pouvoir faire évoluer l'appréhension des enjeux qui en reste à la liste des habitats déterminants qui avait été produite en 1997 (TARDIVO, coord.). C'est pourquoi, le CBN de Brest s'est engagé dans la définition préalable d'un cadre méthodologique qui a été présenté à l'occasion du colloque international de Saint-Mandé en 2012 (GUITTON *et al.*, à paraître) et qui décline l'ensemble des critères nécessaires à la bioévaluation et à l'analyse patrimoniale en vue d'une hiérarchisation des groupements végétaux. Cette méthode constitue l'ossature du projet d'évaluation à long terme, dont le CBN de Brest présente ici une première version pour les Pays de la Loire. Celle-ci repose sur l'évaluation d'un premier groupe de critères correspondant à ce qu'on appelle la bioévaluation et donne lieu à un premier essai de hiérarchisation. Ce travail est mené en étroite collaboration avec l'antenne Bretagne du CBN de Brest qui a également travaillé en 2015 à une bioévaluation et à une amorce de hiérarchisation (COLASSE, 2015).

# 1. MÉTHODE DE BIOÉVALUATION ET D'ANALYSE PATRIMONIALE

Du point de vue de la méthode, ce travail de bioévaluation et d'analyse patrimoniale des groupements végétaux de la région Pays de la Loire, suit la démarche proposée dans un article à paraître prochainement, dans les documents phytosociologiques : « Proposition d'une méthode de bioévaluation et d'analyse patrimoniale en vue de la hiérarchisation des végétations de l'ouest de la France (Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire) » (GUITTON *et al.*, à paraître). Les définitions et la plupart des paragraphes qui suivent sont directement extraits de cet article.

## 1.1 Principe général de la méthode

La démarche proposée se déroule en deux étapes, résumées dans la figure 1 : une première étape de bioévaluation et d'analyse patrimoniale et une seconde étape de hiérarchisation à proprement parler. Ces étapes sont mises en œuvre au niveau régional. La présente étude appliquée aux Pays de la Loire s'attache à la mise en œuvre d'une première partie seulement de la première étape (se rattachant à la bioévaluation) et propose un test d'application de la deuxième étape (essai de hiérarchisation).

La bioévaluation est une démarche qui se veut la plus objective possible. Elle s'appuie sur des critères mesurables et vérifiables, en particulier des critères usuels de rareté et de raréfaction (BOULLET & CHOISNET, 2008), alimentés en principe par des données chiffrées (données d'occurrence notamment). L'analyse patrimoniale correspond à une démarche d'interprétation, par nature plus subjective (BOULLET, 1992), fondée sur le croisement de différents facteurs, plus ou moins bien connus et cernés. La hiérarchisation est aussi un processus fortement empreint de subjectivité qui consiste à classer des objets en fonction d'une échelle de valeur ayant été définie préalablement.

**L'étape 1, bioévaluation et analyse patrimoniale** des végétations, s'articule en deux phases (voir Fig.1).

La première phase consiste en un recensement de l'ensemble des syntaxons connus ou suspectés dans la zone d'étude (catalogage) et par le renseignement, pour chacun de ces syntaxons, de plusieurs critères descriptifs ayant pour but de permettre, *in fine*, la discrimination des différents types de végétations en fonction de leur valeur patrimoniale (voir tableau 1). Chaque végétation est ainsi qualifiée par un certain nombre de critères dits « descriptifs » choisis en raison du poids qu'ils représentent dans les processus de régression ou de dégradation de la végétation. Ces critères qui sont présentés dans le détail ci-après, peuvent être classés en **deux catégories principales**, la catégorie « **bioévaluation** » à proprement parler, qui fait appel aux critères de rareté et tendance et la **catégorie « analyse patrimoniale »**, qui rassemble les critères de sensibilité intrinsèque et de statut international éventuel des syntaxons (voir tableau 1).

Dans une deuxième phase, les valeurs de chaque critère descriptif sont transformées en notes, afin de pouvoir comparer plus facilement par la suite les différentes caractéristiques des syntaxons analysés. Pour un même syntaxon, les notes des différents critères peuvent ensuite être additionnées, soit globalement (note finale) soit par catégories

ou par groupes de critères. Trois groupes de critères, définissant des indicateurs de valeur patrimoniale, ont été définis à l'intérieur des deux catégories précitées :

Catégorie bioévaluation :

- les critères d'évaluation de la rareté et de la tendance des syntaxons

Catégorie analyse patrimoniale :

- les critères d'évaluation de la sensibilité intrinsèque des syntaxons
- les critères d'évaluation du statut international éventuel des syntaxons.

Cette démarche, proposée pour l'évaluation d'un patrimoine « naturel »<sup>1</sup>, rejoint en partie celle préconisée par plusieurs auteurs pour l'évaluation patrimoniale des biens et lieux culturels. Ainsi, THIFFAULT (2011), s'appuyant sur la Charte ICOMOS de *Burra*<sup>2</sup> propose une évaluation patrimoniale basée (notamment) sur la séquence suivante :

- connaître le lieu ou le bien,
- recueillir et enregistrer assez d'informations pour en comprendre la signification,
- évaluer la valeur et la signification du lieu ou du bien.

**L'étape 2 de la hiérarchisation des syntaxons** (deuxième étape de la démarche), consiste à classer les différents syntaxons analysés en fonction des différentes notations obtenues.

Cette hiérarchisation ainsi obtenue constitue un guide permettant de définir les priorités de préservation des habitats et des végétations et d'amélioration des connaissances dans ce domaine.



**Photo 2 : *Spirodelo – Lemnetum minoris* T. Müll. & Görs 1960 *lemnetosum minutae* Wolff, Diekjobst & Schwarzer 1994 (*Lemnion minoris*, commun (C) en Pays de la Loire) (Photo : H. Guittou-CBNB, le 30 septembre 2011, le Marais du sud à Prinquiau (44))**

<sup>1</sup> Ensemble d'éléments naturels (biotopes, taxons, syntaxons, écosystèmes, sites...) de valeur biologique, écologique, paysagère, culturelle et économique, hérités du passé et devant être transmis aux générations futures (Géhu, 2006).

<sup>2</sup> Charte du Conseil international des monuments et des sites (ICOMOS), établie pour l'Australie en 1979, relative à l'interprétation et la présentation des sites culturels patrimoniaux (voir <http://www.icomos.org> et [http://www.international.icomos.org/charters/burra1999\\_fre.pdf](http://www.international.icomos.org/charters/burra1999_fre.pdf)).

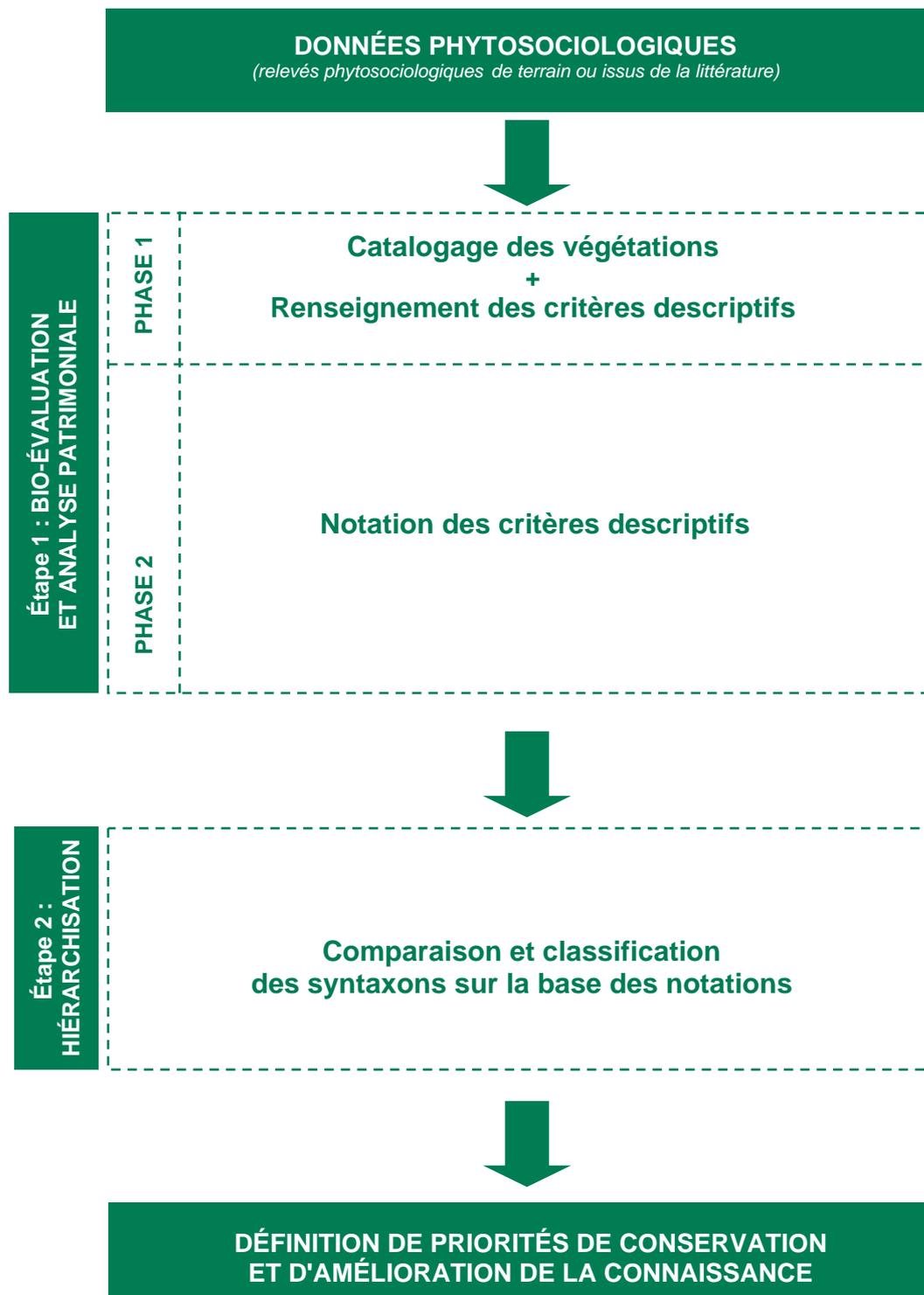


Figure 1 : Principales étapes de la démarche de bioévaluation, d'analyse patrimoniale et de hiérarchisation des végétations de l'ouest de la France

## **1.2. Matériel mobilisé**

### **1.2.1. Le référentiel syntaxonomique du CBN de Brest**

Le matériel utilisé pour la bioévaluation en vue d'une hiérarchisation des groupements végétaux est le référentiel des végétations des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire construit par le CBN de Brest. Ce référentiel a été publié sous l'intitulé « Classification phytosociologique et phytosociologique de la végétation de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire » (DELASSUS & MAGNANON (coord.) 2014). Elaboré au départ sur la base des travaux de BIRET, BOUZILLÉ, CLÉMENT, HAURY et TOUFFET, concernant les végétations armoricaines (travaux non publiés mais présentés au colloque phytosociologique sur les « végétations de France » - Orsay, 1996), ce référentiel a été complété au fil du temps grâce au dépouillement de nombreuses références bibliographiques et aux apports des données de terrain. Il couvre aujourd'hui l'ensemble du Massif armoricain, plus une partie du Bassin parisien à l'est du territoire et une partie du Bassin aquitain au sud. Ce référentiel intègre les récentes synthèses synsystématiques et synomenclaturales réalisées dans le cadre du travail en cours de déclinaison du prodrome des végétations de France (PVF2) et publiées par la Société Botanique de France (BIRET & ROYER 2009). La version actuellement en ligne (<http://www.cbnbrest.fr/>) du référentiel phytosociologique (2007) sera mise à jour dans le courant 2015.

### **1.2.2. Principales références bibliographiques mobilisées**

Les méthodes employées par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (UICN, 2001, IUCN, 2012), pour évaluer la vulnérabilité des taxons de flore ou de faune ont inspiré les réflexions menées dans le cadre de ce travail. Néanmoins, ni ces méthodes, ni celles qui ont été proposées plus récemment pour l'évaluation des écosystèmes (RODRIGUEZ *et al.* 2011) ne nous ont semblé transposables aux végétations de l'ouest de la France, eu égard aux lacunes de connaissance. Les principales références bibliographiques consultées pour le choix des critères devant conduire *in fine* à comparer et classer les syntaxons entre eux sont issues de différents travaux de bioévaluation de syntaxons, menés en France ou dans différents pays d'Europe (RICHARD *et al.*, 1988 ; GÉHU, 1991a ; BOULLET & CHOISNET, 2008 ; DELASSUS & ZAMBETTAKIS, 2010 ; DUHAMEL & CATTEAU, 2010 ; BIRET *et al.*, 2011) ou de biotopes (LOIDI *et al.*, 2007 ; TZONEV *et al.*, 2009 ; BLAB *et al.*, 1995 ; NORDHEIM & BOEDEKER, 1998). Ces références ont été analysées au regard du contexte géographique et des objectifs poursuivis ici : évaluer la valeur patrimoniale de la totalité des syntaxons présents dans chacune des trois régions étudiées. Ainsi, certains des critères proposés dans les études consultées n'ont pas été retenus, en raison de connaissances insuffisantes pour les employer ou du fait de leur absence d'intérêt pour le territoire considéré. En revanche, les critères jugés pertinents et utilisables pour l'ensemble des syntaxons ont été retenus.

## **1.3. Méthode de bioévaluation et d'analyse patrimoniale des syntaxons**

### ***1.3.1. Niveau syntaxonomique évalué***

Le niveau syntaxonomique retenu pour le renseignement de la bioévaluation et de l'interprétation patrimoniale des groupements végétaux de la région Pays de la Loire correspond à l'alliance phytosociologique. L'idéal serait de retenir le rang du syntaxon élémentaire (association végétale, sous-association, variante), toutefois, le grand nombre de régions phyto-écologiques (DUPIAS & REY, 1985) présentes en Pays de la Loire (au nombre de 29), conjugué à une forte richesse phytocoenotique, avec plus de 550 associations végétales présentes ou probablement présentes en région, ne nous permettent pas de décliner systématiquement l'ensemble des critères énumérés ci-dessous, dès la première version de notre travail. De plus, une évaluation au rang de l'alliance peut permettre de contourner le problème récurrent d'un manque de description des associations végétales. Cet objectif du renseignement systématique des critères de bioévaluation et d'interprétation patrimoniale au niveau de l'association végétale se fera au fur et à mesure de l'avancée des connaissances et verra le jour dans les prochaines versions de ce travail.

### ***1.3.2. Types de critères et d'indicateurs retenus pour la bioévaluation et l'analyse patrimoniale***

#### **1.3.2.1. Critères descriptifs**

La méthode d'évaluation consiste dans un premier temps à attribuer à chaque syntaxon plusieurs critères descriptifs qui seront analysés et comparés ensuite par croisement au moment de la hiérarchisation des groupements végétaux.

Ces critères informatifs et objectifs sont au nombre de 10 (tableau 1). Ils permettent de renseigner, pour chaque syntaxon, son niveau de rareté, sa tendance d'évolution, sa sensibilité (trophique, à la colonisation par les espèces invasives, dynamique, spatiale, et anthropique), sa synchorologie et son synendémisme, et enfin son statut patrimonial ou juridique (inscription à des listes « patrimoniales » et / ou réglementaires). Tous ces critères sont évalués à l'échelle régionale.

#### **1.3.2.2. Indicateurs de valeur patrimoniale**

Des indicateurs de la valeur patrimoniale des syntaxons sont déduits de la combinaison de certains critères descriptifs attribués au préalable ; ils permettent de qualifier :

- le niveau de « vulnérabilité territoriale » de chaque syntaxon (à partir du croisement des critères descriptifs de rareté et de tendance) ;
- leur « sensibilité intrinsèque » (indicateur alimenté par les différents critères descriptifs de sensibilité) ;
- et enfin le niveau de « responsabilité patrimoniale » de la région considérée pour la conservation de chaque syntaxon, eu égard à leur synchorologie, à leur éventuel synendémisme et, le cas échéant, à leur inscription à des listes « patrimoniales » ou réglementaires.

Des définitions plus précises de ces indicateurs sont données ci-après.

### 1.3.2.3. Critères additionnels

Il est proposé de renseigner, quand cela est possible, des critères additionnels concernant le niveau de connaissance dont nous disposons actuellement au sujet de la variabilité (géographique, écologique) et de la répartition des syntaxons. Cela permet d'une part de relativiser les résultats de la hiérarchisation et de l'analyse patrimoniale des différents types de végétation, et d'autre part d'alerter sur les besoins d'amélioration de la connaissance des syntaxons du territoire en orientant les futurs plans de prospection. Le degré d'influence anthropique sera également renseigné comme autre critère additionnel.

Critères descriptifs	Indicateurs de valeur patrimoniale	Catégorie d'analyse
Rareté globale*	Rareté-tendance	Bioévaluation
Rareté relative*		
Tendance*		
Sensibilité botanique	Sensibilité intrinsèque	Analyse patrimoniale
Sensibilité au changement trophique		
Sensibilité à la colonisation par les espèces invasives		
Sensibilité dynamique		
Sensibilité spatiale	Intérêt supra-régional	
Synchorologie et synendémisme		
Inscription à des listes de statuts « patrimoniaux » et/ou réglementaires*		
<b>Critères additionnels</b>		
Niveau de connaissance	Néant	Hiérarchisation
Degré d'influence anthropique		

**Tableau 1 : Types de critères retenus pour la bioévaluation, l'analyse patrimoniale et la hiérarchisation des syntaxons et sélection des critères faisant l'objet d'un renseignement dans cette première version (marqués d'un astérisque).**

## **1.4. Présentation des critères d'évaluation et des indicateurs de valeur patrimoniale retenus**

Afin de guider le lecteur et de l'aider à distinguer les critères qui sont traités dans le cadre du présent rapport, de ceux qui le seront ultérieurement, il a été décidé de passer en fond gris les paragraphes qui correspondent aux critères faisant l'objet d'un renseignement dans cette première version. A l'inverse les autres critères qui seront renseignés dans les futures versions de la bioévaluation et de la hiérarchisation des groupements végétaux ne sont pas passés en gris et font l'objet d'un avertissement en italique (encadré et surligné gris) en début de chapitre.

**N. B. :** Nous alertons ici le lecteur sur certains symboles ou lettres utilisés dans la méthode ci-dessous, qui peuvent parfois être identiques, mais qui selon qu'ils soient placés au niveau du catalogage des groupements végétaux ou bien au niveau de certains critères de la bioévaluation ou de la future analyse patrimoniale (#, ?, P), ils ont alors une signification différente (cf. 1.4.2.1 et 1.4.2.2). Il faudra donc, au niveau des résultats présentés ci-dessous (chapitre 3), bien veiller à resituer le symbole ou la lettre utilisé dans son contexte, soit du travail de catalogage, soit de la bioévaluation.

### **1.4.1. Définition des indicateurs de valeur patrimoniale par catégorie d'analyse**

#### **1.4.1.1. Catégorie « bioévaluation »**

##### Rareté-tendance

Cet indicateur traduit le niveau de rareté de la végétation étudiée et de ses tendances évolutives historiques au sein du territoire. Il a pour but d'estimer le risque de régression (ou à l'inverse de progression) d'un syntaxon donné à l'échelle du territoire régional. L'indicateur « rareté-tendance » résulte de l'analyse de la répartition actuelle d'une végétation au regard d'une situation passée. Il intègre les pressions du passé exercées sur cette végétation.

#### **1.4.1.2. Catégorie « analyse patrimoniale »**

##### **Avertissement :**

*Les critères relatifs à la **sensibilité intrinsèque** et à l'**intérêt supra-régional** des groupements végétaux présentés ci-dessous, ne sont pas pris en compte dans cette version de bioévaluation des groupements végétaux des Pays de la Loire. Ils seront en revanche renseignés au fur et à mesure de l'avancée des connaissances et pourront être exploités dans de futurs travaux sur l'analyse patrimoniale de la végétation régionale. Ils sont ici présentés à titre informatif afin de communiquer en amont sur la façon de traiter l'analyse patrimoniale des groupements végétaux à l'avenir.*

##### Sensibilité intrinsèque

La sensibilité intrinsèque correspond à l'aptitude propre d'une végétation à supporter une certaine variation des facteurs écologiques ou des pressions anthropiques extérieures, indépendamment du contexte environnemental dans lequel elle se trouve. La sensibilité intrinsèque n'est pas traitée dans cette première version de l'analyse patrimoniale des groupements végétaux des Pays de la Loire.

### Intérêt supra-régional

Cet indicateur permet de fournir des informations sur le statut de rareté et le statut réglementaire de chaque syntaxon au niveau national et international et ainsi de rendre compte de l'importance attribuée par d'autres régions de France et du monde à la valeur de ces syntaxons. Cet indicateur sera analysé pour estimer le niveau de responsabilité de la région concernant la préservation de végétations rares ou menacées en dehors du territoire régional (en Europe notamment).

#### **1.4.2. Définition des critères descriptifs pour la catégorie bioévaluation**

##### **1.4.2.1. Catalogage et critère de présence**

Ce critère renseigne sur le statut de présence du syntaxon sur le territoire régional. Les valeurs de présence retenues sont :

<b>P</b>	syntaxon <b>présent actuellement ou historiquement</b> sur le territoire ;
<b>E</b>	syntaxon <b>cité par erreur</b> sur le territoire ;
<b>#</b>	syntaxon <b>absent</b> du territoire ;
<b>?(P)</b>	syntaxon <b>probablement présent</b> sur le territoire (le syntaxon n'y a pas été cité ou observé mais est indiqué comme présent dans un territoire voisin, dans un contexte écologique et floristique susceptible d'être rencontré dans le territoire) ;
<b>?</b>	syntaxon <b>à rechercher</b> sur le territoire car, bien qu'on ne dispose d'aucune mention de la présence de ce syntaxon dans le territoire concerné ou dans un territoire voisin, celui-ci se développe dans un contexte écologique et floristique susceptible d'être rencontré dans le territoire ;
<b>?(#)</b>	syntaxon <b>probablement absent</b> sur le territoire ;
<b>?(E)</b>	syntaxon <b>probablement cité par erreur</b> sur le territoire.

Chaque syntaxon du référentiel des végétations des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire s'est vu attribué une valeur de présence pour chaque département. Pour chacune des 29 régions phyto-écologiques des Pays de la Loire, cet indice de présence a été renseigné au niveau de l'alliance phytosociologique.

#### Remarque sur le renseignement de certaines valeurs de présence :

En pratique, l'attribution de la valeur « P » a systématiquement été liée à une référence bibliographique (liste des références consultées en **annexe 1**). Lorsque le syntaxon est fortement suspecté d'être présent sur le territoire mais qu'aucune citation n'atteste de sa présence effective, la valeur « ?(P) » lui a alors été attribuée.

##### **1.4.2.2. Critères d'évaluation de l'indicateur «rareté-tendance»**

**Rareté régionale globale** (évaluation de la fréquence des végétations à l'intérieur d'un réseau de mailles normalisées<sup>3</sup>)

Pour les taxons, la rareté est souvent évaluée grâce au calcul du taux de présence/absence dans un réseau de mailles normalisées (occurrence dans des mailles de surface constante, souvent de 5 x 5 km ou de 10 x 10 km). C'est le cas dans de très nombreux travaux issus des cartographies floristiques réalisées en France ou en Europe, dont ceux mis en œuvre depuis plus d'une vingtaine d'années par les auteurs de plusieurs atlas floristiques nationaux ou régionaux (DUPONT 1990, DUPONT 2001, ARNAL & GUITTET 2004, DIARD 2005, PHILIPPON *et al.* 2006, RIVIÈRE 2007, QUÉRÉ *et al.* 2008, etc.). Pour les syntaxons, cette opération est beaucoup plus difficile à mettre en œuvre, du fait notamment d'un niveau encore faible de connaissance générale de leur distribution. Ainsi, si plusieurs auteurs ont tenté d'établir des indices de rareté de syntaxons à l'échelle d'unités écologiques particulières (tels que GÉHU 1991a ou BIORET *et al.* 2011 sur le littoral), aucun travail de cet ordre n'a encore abouti à l'échelle d'une région administrative, sur la base d'un réseau de mailles standardisées. A cette échelle, la rareté régionale globale des communautés végétales ne peut pas actuellement être *calculée* de manière fiable, par manque de connaissance sur la nature et la répartition des végétations ; elle ne peut qu'être *estimée*, à "dire d'expert".

Les valeurs de rareté régionale (\*) globale qui ont été retenues sont :

<b>NSR*</b>	syntaxon <b>non signalé récemment</b> sur le territoire régional*,
<b>RR*</b>	syntaxon <b>très rare</b> sur le territoire régional*,
<b>R*</b>	syntaxon <b>rare</b> sur le territoire régional*,
<b>PC*</b>	syntaxon <b>peu commun</b> sur le territoire régional*,
<b>C*</b>	syntaxon <b>commun</b> sur le territoire régional*,
<b>?*</b>	syntaxon dont <b>la rareté est inconnue</b> sur le territoire régional*,
<b>#*</b>	<b>indice non applicable</b> <sup>4</sup> *

Un point d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale globale (NSR\*?, RR\*?, R\*?, PC\*?, C\*?) indique que la rareté estimée doit être confirmée. Dans la pratique, ce "?" signifie que l'indice de rareté régionale globale du syntaxon est soit celui indiqué, soit celui situé une catégorie au dessus ou au-dessous. Ex. : R\*? correspond à un indice « réel » PC, R ou RR.

Il est proposé que, comme pour les taxons, le calcul de la rareté globale d'une végétation donnée à l'échelle régionale soit effectué selon la fréquence relative de présence de cette végétation dans un maillage de 10 km sur 10 km en Lambert 93. Cette échelle permet en effet d'avoir une vision globale et homogène du territoire.

Les seuils retenus pour les valeurs minimales et maximales des différentes classes de rareté sont indiqués dans le tableau n°1. Ils sont repris des travaux de DELASSUS & ZAMBETTAKIS, 2010).

<sup>3</sup> Mailles de 10x10 km en Lambert 93.

<sup>4</sup> Dans le cas où un syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur, dans le territoire considéré, l'indice # (non applicable) sera attribué à ce syntaxon.

Classes proposées pour évaluer la rareté globale des végétations à l'échelle d'une région	Fréquence des syntaxons <sup>5</sup> en pourcentage de mailles occupées sur le territoire étudié par le syntaxon considéré
Commun (C)	≥ 50 %
Peu Commun (PC)	≥ 12,5% < 50%
Rare (R)	≥ 3,12% et < 12,5%
Très rare (RR)	< 3,12%
Non signalé récemment (NSR)	0%

**Tableau 2 : Grille de calcul des classes de rareté régionale globale des végétations à l'intérieur d'un réseau de mailles (10 x 10 km en Lambert 93)**

***Rareté régionale relative*** (évaluation de la fréquence des végétations à l'échelle d'unités phytoécologiques)

L'estimation (même à dire d'expert) de la fréquence des syntaxons à l'échelle d'un réseau de mailles standardisées, permet de donner une première idée de la rareté globale d'un syntaxon à l'échelle régionale (voir ci-dessus). Néanmoins, les différents types de végétation ne sont pas répartis de manière homogène sur l'ensemble du territoire. Par exemple, certaines végétations appartenant à l'*Ulicion* minoris de (landes, généralement secondaires, intérieures ou des dunes décalcifiées caractérisées par l'absence des formes prostrées et des espèces littorales) jugées rares (R) à l'échelle régionale (« rareté globale » évaluée à l'échelle du réseau de mailles standardisées de 10 x 10 km (Lambert 93), alors qu'elles sont communes dans le réseau des régions phyto-écologiques de la région. Celui-ci a été défini par DUPIAS et REY (1985) suite à l'analyse des cartes de la végétation de la France au 1/200 000<sup>ème</sup> <sup>6</sup> et constitue le réseau de référence pour l'analyse de la rareté relative (cf. carte 1). Ainsi, la rareté d'une végétation dispersée dans le réseau des mailles 10 x 10 km (Lambert 93), peut être nuancée en observant qu'elle est présente dans la plupart des régions phyto-écologiques. Inversement une végétation relativement commune dans le réseau des mailles, pourra s'avérer relativement rare dans le réseau des régions phyto-écologiques, car concentrée dans seulement quelques-unes de ces régions. A la différence de la rareté globale renseignée aujourd'hui à dire d'expert, compte-tenu des lacunes de connaissances phytosociologiques sur notre territoire, la rareté relative est ici renseignée de façon plus objective au fur et à mesure du dépouillement et de l'intégration des données phytosociologiques de notre territoire.

Les valeurs de rareté régionale relative (\*\*\*) qui ont été retenues sont :

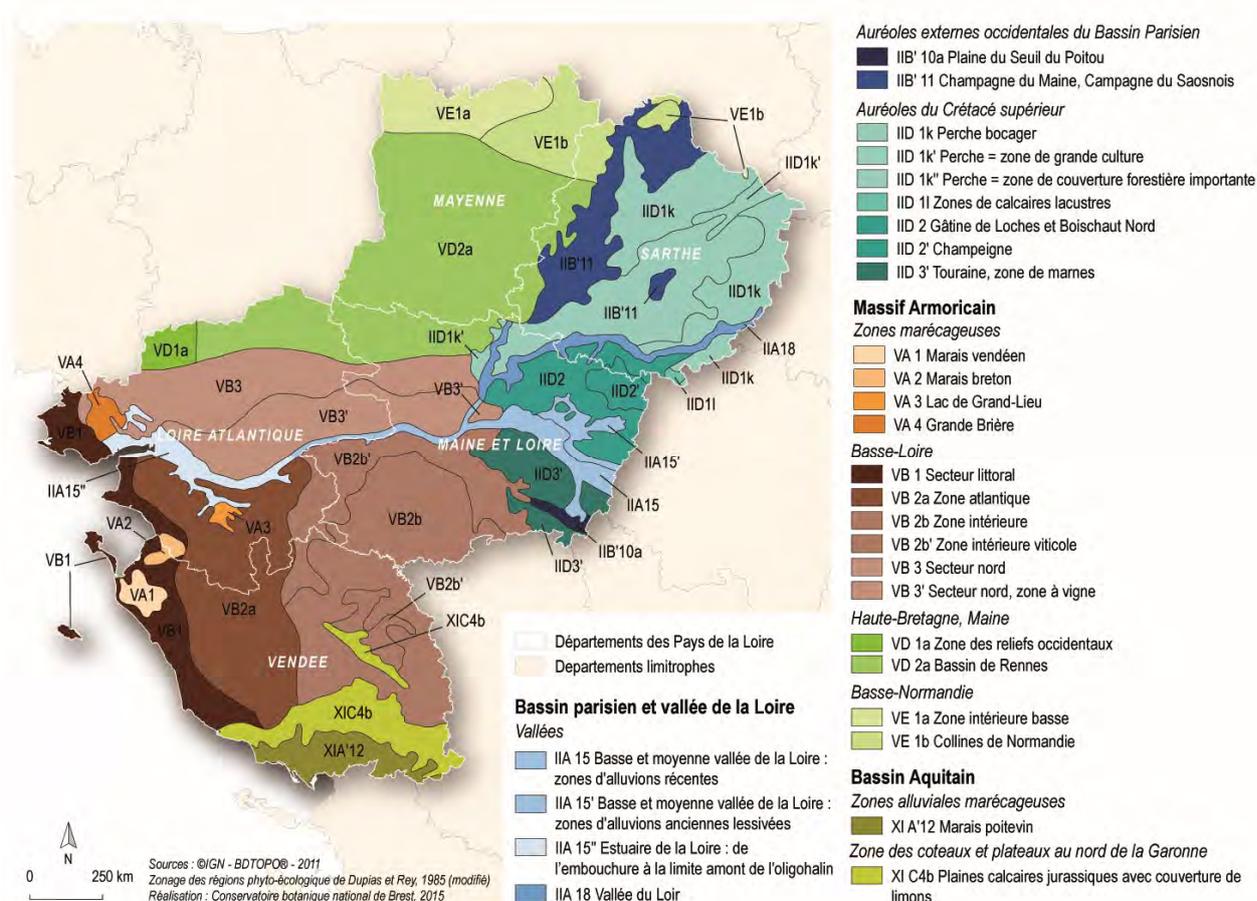
<sup>5</sup> A court-terme renseigné à dire d'expert et à moyen terme en % de mailles abritant le syntaxon.

<sup>6</sup> Ce projet de cartographie de végétation était dirigé à l'origine par Henri GAUSSEN au niveau national et coordonné par Robert CORILLION dans le Massif armoricain (CORILLION 1971).

<b>NSR**</b>	syntaxon <b>non signalé récemment</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>RR**</b>	syntaxon <b>très rare</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>R**</b>	syntaxon <b>rare</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>PC**</b>	syntaxon <b>peu commun</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>C**</b>	syntaxon <b>commun</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>?**</b>	syntaxon dont la <b>rareté est inconnue ou mal connue</b> au sein du réseau d'unités phytoécologiques,
<b>##**</b>	<b>indice non applicable.</b>

Classes proposées pour évaluer la rareté relative des végétations à l'échelle d'une région	Fréquence des syntaxons en pourcentage de régions occupées sur le territoire étudié par le syntaxon considéré	Nombre de régions phyto-écologiques concernées sur les 29 des Pays de la Loire
<b>Commun (C)</b>	≥ 50 %	≥ 14
<b>Peu Commun (PC)</b>	≥ 12,5% et < 50%	≥ 4 et < 14
<b>Rare (R)</b>	≥ 3,12% et < 12,5%	2 et 3
<b>Très rare (RR)</b>	< 3,12%	1
<b>Non signalé récemment (NSR)</b>	0%	0

**Tableau 3 : Grille de calcul des classes de rareté régionale relative des syntaxons à l'intérieur du réseau des régions phyto-écologiques**



**Carte 1 : Régions phyto-écologiques des Pays de la Loire (selon DUPIAS & REY, 1985 (modifié))**

## Observations sur les limites au renseignement à court-terme des raretés régionales globales et relatives :

Il doit être précisé que l'évaluation du critère de rareté, qu'il s'agisse de la rareté régionale globale ou relative, pose dans l'immédiat quelques problèmes et que ce critère devra être interprété avec précaution. En effet, le manque de données actuellement disponibles, en particulier de relevés phytosociologiques géoréférencés et rattachés à un syntaxon, constitue une limite importante, notamment pour l'estimation de la fréquence des syntaxons à l'échelle d'un réseau de mailles ou de régions phyto-écologiques. Ce n'est qu'en accumulant de la donnée syntaxonomique que ce critère de rareté sera renseigné, à terme, avec plus d'objectivité.

Actuellement, l'information sur la répartition des syntaxons est lacunaire pour de très nombreux syntaxons<sup>7</sup> et le recours au "?" (indiquant que la présence du syntaxon et *a fortiori* l'estimation de sa rareté restent à préciser) est fréquent dans la première version de ce travail. La consultation de la base de données floristiques du CBN de Brest (*Calluna*) a été ponctuellement effectuée pour améliorer les possibilités d'évaluation de la rareté de certaines communautés végétales, notamment les plus paucispécifiques (certaines végétations aquatiques, amphibies, oligotrophiles, chasmophytiques...) qui permet plus facilement de déduire la présence d'un groupement végétal de la présence d'une ou de quelques espèces seulement. Ce manque de connaissance sur les végétations occupant le territoire étudié contraint à estimer la rareté régionale des syntaxons la plupart du temps à dire d'expert (et non sur la base d'un pourcentage de mailles abritant le syntaxon) ; la fréquence de certaines végétations est ainsi très certainement sur-estimée ou sous-estimée.

### **Tendance**

La tendance d'un syntaxon donné (régression, progression, stabilité) s'évalue en comparant sa fréquence actuelle avec celle qui le caractérisait antérieurement, sur un pas de temps dont il convient bien sûr de préciser la valeur (voir ci-après). Du fait des lacunes de connaissance évoquées ci-dessus, auxquelles il faut ajouter la difficulté de mesurer avec exactitude la fréquence historique de la plupart des syntaxons du territoire, la tendance des végétations présentes actuellement dans l'ouest de la France ne peut être, pour l'instant, qu'évaluée à "dire d'expert". Pour cela, il est proposé de se baser sur les données de terrain et les sources bibliographiques disponibles. Les facteurs qui peuvent être pris en compte pour l'estimation de la tendance sont d'abord les données de présence historique du syntaxon, mais aussi l'évolution générale des biotopes abritant ce syntaxon (notamment eu égard aux activités humaines, aménagements, modifications des pratiques agricoles, modification de la trophie,...). Les données sur les tendances des espèces végétales strictement inféodées à un syntaxon donné pourront également être mobilisées à titre informatif (DUHAMEL & CATTEAU, 2010).

Sur un plan théorique, l'évaluation de la tendance des différents syntaxons doit pouvoir s'analyser sur différents pas de temps ; en réalité, l'exercice est compliqué. Trois dates

---

<sup>7</sup> Néanmoins, pour certains syntaxons très rares et bien connus ou à l'inverse très communs, l'estimation de leur fréquence ne pose heureusement pas de problème majeur.

butoirs pourraient s'avérer pertinentes pour évaluer les tendances évolutives des végétations : 1945, 1980 et 2000.

La première date (1945) correspond à une période charnière en termes d'évolutions sociétales, marquée par une forte industrialisation, l'urbanisation massive de certains territoires, l'intensification de l'agriculture et le développement du tourisme de masse. Une analyse des transformations de la végétation depuis cette période donnerait des indications intéressantes sur la trajectoire historique des différents groupements végétaux de la région. Néanmoins, ce type d'analyse est extrêmement difficile à envisager, sauf pour certaines végétations particulières pour lesquelles il existe suffisamment d'informations sur leur répartition ancienne et leur dynamique.

On sait par exemple, grâce à la comparaison des données anciennes de Jean-Marie GÉHU et de diverses données récentes, que la végétation annuelle des laisses de mer du *Matricario maritimae - Euphorbietum peplis* (Tüxen 1950) Géhu 1964 est un groupement végétal qui a fortement régressé entre les années 1970 et 2000 sur la façade atlantique. Néanmoins, depuis le début des années 2000, un retour des individus de ce syntaxon a été observé sur quelques secteurs où des efforts ont été engagés en matière de préservation des hauts de plage, contre la surfréquentation estivale et le maintien des laisses de mer.

La seconde date (1980) correspond à une date charnière retenue dans la majorité des atlas floristiques publiés ces dernières années sur le Massif armoricain (DUPONT 2001, DIARD 2005, PHILIPPON *et al.* 2006, RIVIÈRE 2007, QUÉRÉ *et al.* 2008, DAVID *et al.* 2009). Pour évaluer la tendance de certains syntaxons les plus paucispécifiques notamment, il sera nécessaire de s'appuyer sur ces atlas floristiques de l'ouest de la France, qui ont pour date charnière 1980. Cette date correspond par ailleurs à la période à laquelle ont été engagés de vastes programmes visant à actualiser les connaissances de la flore par des inventaires de terrain.

La troisième date (2000), qui marque une étape importante dans la structuration des données floristiques (en bases de données) dans l'ouest de la France, peut quant à elle être utilisée comme point de repère des évolutions récentes de la végétation. Le recours aux informations floristiques contenues dans les bases de données, qu'elles soient d'origine bibliographique ou de terrain, permet en effet de donner des informations sur les trajectoires de certains groupements végétaux dans les deux dernières décennies.

Compte tenu des lacunes importantes en matière de connaissance de la répartition ancienne des syntaxons (avant 1945), et de l'insuffisance de données modernes (après 2000) permettant d'apprécier les transformations récentes de la végétation, **nous proposons de qualifier les tendances des différents syntaxons du territoire en référence à l'année historique de 1980**, date charnière retenue dans la majorité des atlas floristiques du Massif armoricain.

Les valeurs qui ont été retenues pour ce critère de la tendance<sup>8</sup> sont :

---

<sup>8</sup> La date ou période de référence utilisée pour l'estimation de ce critère doit être précisée à chaque fois.

**RR**    syntaxon **en très forte régression**,  
**R**        syntaxon **en régression**,  
**S**        syntaxon **apparemment stable**,  
**P**        syntaxon **en progression**,  
**?**        tendance **inconnue**,  
**#**        **indice non applicable**.

Un signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de tendance régionale (P?, S?, R? ou D?) indique que la tendance estimée doit être confirmée.



**Photo 3 : *Cirsio dissecti* - *Scorzoneretum humilis* de Foucault 1981 (*Juncion acutiflori*, peu commun (PC) en Pays de la Loire) (Photo : H. Guitton-CBNB, le 17 mai 2006, l'Organais à Sainte-Reine-de-Bretagne (44))**

### 1.4.3. Définition des critères descriptifs pour la catégorie évaluation patrimoniale

#### **Avertissement :**

Les **critères** relatifs à la **sensibilité intrinsèque** et à l'**intérêt supra-régional** des groupements végétaux présentés ci-dessous, ne sont pas pris en compte dans cette version de bioévaluation et d'analyse patrimoniale des groupements végétaux des Pays de la Loire. Ils seront en revanche renseignés au fur et à mesure de l'avancée des connaissances et pourront être exploités dans de futurs travaux sur l'analyse patrimoniale de la végétation régionale. Ils sont ici déclinés à titre informatif afin de communiquer en amont sur la façon de traiter l'analyse patrimoniale des groupements végétaux à l'avenir.

#### 1.4.3.1 Critères d'évaluation de la « sensibilité intrinsèque »

Les critères de sensibilité intrinsèque développés ci-dessous ne sont pas exhaustifs (plusieurs autres formes de sensibilité pourraient être déclinées : sensibilité aux modifications du climat, du régime hydrique, aux modifications géomorphologiques, notamment). Les critères de sensibilité retenus ici correspondent à des facteurs qui semblent influencer assez fortement les végétations de notre territoire et dont la modification éventuelle peut entraîner des changements majeurs de ces végétations. Il est ainsi proposé d'évaluer : la sensibilité des végétations au changement trophique, à la colonisation par les espèces invasives, à la dynamique végétale naturelle. Sont en outre rajoutés deux autres indices d'évaluation de la sensibilité intrinsèque : la forme naturelle des groupements végétaux (qui peut induire une certaine "sensibilité spatiale") et la présence d'espèces rares, menacées ou protégées qui imprime aux végétations concernées une certaine "sensibilité botanique".

#### **∩ Sensibilité botanique**

Certains syntaxons ont pour particularité de présenter une ou plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale au sein de leur cortège floristique caractéristique (RICHARD *et al.* 1988 ; BIORET *et al.* 2011). La disparition d'individus de ces syntaxons se traduit alors par la disparition concomitante d'individus de taxons remarquables, souvent rares et menacés. Le critère de « sensibilité botanique » a pour objectif de rendre compte de l'intérêt de certains syntaxons et des enjeux qu'ils représentent concernant la conservation du patrimoine floristique. Les taxons considérés ici comme à forte valeur patrimoniale sont soit inscrits à des listes "rouges" régionales (LACROIX *et al.* 2008 ; HARDEGEN *et al.* 2009 ; ZAMBETTAKIS C. & PROVOST M. 2009) ou nationale (UICN *et al.* 2012), soit concernés par une protection réglementaire européenne, nationale ou régionale (inscription aux annexes II et IV de la Directive "Habitats" (directive 92/43 CEE), ainsi que dans les listes réglementaires de protection concernant l'ensemble du territoire national<sup>9</sup> et les territoires régionaux<sup>10</sup>). Par exemple, la mégaphorbiaie et la roselière oligohalophiles atlantiques du *Convolvulo sepium - Angelicetum heterocarphae* Géhu & Géhu-Franck 1978 et de l'*Angelico heterocarphae - Phragmitetum communis* Géhu & Géhu-Franck 1978, font partie de ces végétations à fort intérêt botanique, de par la présence de *Angelica heterocarpa* Lloyd, espèce endémique franco-atlantique, protégée au niveau national et inscrite à l'annexe II de la Directive "Habitats".

<sup>9</sup> Arrêté du 20 janvier 1982 (JO du 13 mai 1982) modifié par les arrêtés du 05 septembre 1982 (JO du 14 décembre 1982) et du 31 août 1995 (JO du 17 octobre 1995).

<sup>10</sup> Taxons inscrits sur chacune des listes d'espèces végétales protégées dans les régions de Basse-Normandie (arrêté du 27/04/1995 (JO du 16/05/1995)), de Bretagne (arrêté du 23/07/1987 (JO du 16/09/1987)) et des Pays de la Loire (arrêté du 25/01/1993 (JO du 06/03/1993)).

Deux indices sont retenus pour ce critère :

- SB<sup>+</sup>** présence d'un ou plusieurs taxons à forte valeur patrimoniale parmi le cortège des taxons caractéristiques et/ou des espèces différentielles<sup>11</sup> du syntaxon,
- SB<sup>-</sup>** absence de taxon à forte valeur patrimoniale parmi le cortège des taxons caractéristiques et/ou des espèces différentielles du syntaxon.

### **∩ Sensibilité au changement trophique**

Les facteurs écologiques qui influencent les communautés végétales sont nombreux. Parmi eux, la trophie du milieu a une influence très importante sur le déterminisme des végétations en place. Ses moindres changements peuvent conduire à une évolution sensible des cortèges floristiques et phytocoenotiques. Il s'agit donc d'un critère majeur de la « sensibilité écologique » d'une végétation, dont les transformations sont souvent le signe d'une modification des milieux par l'homme (eutrophisation, hypertrophisation ou dystrophisation).

Le renseignement du critère de sensibilité trophique permet de mettre en évidence les communautés végétales oligotrophes, qui sont liées à des substrats (une eau, un sol) très pauvres en éléments nutritifs assimilables. Les milieux oligotrophes sont généralement acides et présentent une activité biologique réduite (GÉHU, 2006). Par ailleurs, la richesse et l'originalité floristique des milieux oligotrophes est très importante ; de par la présence de taxons et de syntaxons souvent rares et menacés, ces milieux constituent des supports de biodiversité qui doivent absolument être conservés en priorité.

L'augmentation de la trophie d'un sol pauvre mène parfois à une diminution de la richesse floristique et surtout à une banalisation de la végétation, par apparition de communautés moins originales car largement répandues (*Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preisling & Tüxen ex von Rochow 1951 ou *Galio aparine – Urticetea dioicae* Passarge ex Kopecký 1969, par exemple). La prise en compte de la sensibilité au changement trophique des végétations dans leur évaluation patrimoniale semble donc indispensable. Il est ici proposé d'attribuer des classes de trophie selon l'échelle de graduation suivante (JULVE, 1998) :

- ST<sup>+++</sup>** végétation dite **oligotrophile** intégrant également les groupements **hyperoligotrophes**,
- ST<sup>++</sup>** végétation dite **méso-oligotrophile**
- ST<sup>+</sup>** végétation **mésotrophile à méso-eutrophile**,
- ST<sup>-</sup>** végétation dite **eutrophile** intégrant également les groupements **polytrophes** et **hypertrophes**,
- ?** végétation dont la **sensibilité au changement trophique ne peut pas être évaluée**,
- #** **indice non applicable.**

<sup>11</sup> Les différentielles sont des taxons liés préférentiellement et souvent localement à une unité de rang inférieur (variante, sous-association, association) et permettent de séparer deux syntaxons (GEHU & RIVAS-MARTINEZ 1981 in MEDDOUR 2011). Sur le plan statistique, la fréquence relative d'une espèce différentielle doit être supérieure à 50% dans un groupement végétal et inférieure dans tous les autres groupements (SPATZ 1972 in WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978)

## ¶ Sensibilité à la colonisation par les espèces invasives

La prolifération des espèces invasives a été considérée comme la seconde cause (à l'échelle mondiale) de fragmentation et de destruction des habitats (WILIAMSON, 1996). En effet, l'accroissement des échanges au niveau international favorise l'introduction volontaire ou non, de plus en plus d'espèces éloignées de leur aire d'indigénat dont certaines peuvent devenir envahissantes (MULLER, 2004). Certains syntaxons peuvent être colonisés plus ou moins fortement par des espèces introduites présentant un caractère invasif avéré et dont l'extension peut être favorisée par les changements climatiques, l'eutrophisation des milieux et l'artificialisation des biotopes en général (remblais, terrassements, piétinements...). C'est le cas par exemple, de certaines mégaphorbiaies oligohalines (*Calystegio sepium* - *Angelicetum heterocarpae* Géhu & Géhu-Franck 1978 *oenanthesum crocatae* Géhu & Géhu-Franck 1978) colonisées par *Aster lanceolatus* Willd. ou bien de certaines communautés végétales aquatiques très sensibles à l'installation d'espèces invasives, comme *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., *Elodea nuttallii* Michx., *Egeria densa* Planch. Les végétations eutrophiles (aquatiques et non aquatiques), pionnières dominées par les thérophytes sont également très propices à l'installation d'espèces invasives. Cette sensibilité à la colonisation par les espèces invasives n'est toutefois pas facile à renseigner, faute d'éléments suffisants de connaissance. Par commodité dans un premier temps, et pour éviter toute supposition aberrante, il a été décidé de considérer que, dès lors qu'il est constaté (sur le terrain ou d'après la bibliographie) qu'un individu de syntaxon est concerné par la présence d'une ou plusieurs plante(s) exotique(s) envahissante(s), dans un secteur du territoire régional, ce syntaxon est potentiellement sensible à toute invasion biologique, dans l'ensemble du territoire régional.

SEI <sup>+</sup>	végétation <b>sensible à la colonisation par des plantes invasives</b> (invasion constatée dans un individu de ce syntaxon)
SEI <sup>-</sup>	végétation <b>non sensible à la colonisation par des plantes invasives</b> (pas d'invasion constatée dans un individu de ce syntaxon),
?	<b>colonisation</b> par les espèces invasives <b>inconnue</b> ,
#	<b>indice non applicable.</b>

## ¶ Sensibilité dynamique

Certaines végétations comme les pelouses annuelles ou vivaces, généralement situées à la base des séries dynamiques, sont amenées à disparaître « naturellement » au fil du temps du fait de la dynamique naturelle de la végétation. Ce facteur influence par conséquent la sensibilité intrinsèque de ces végétations.

Nous proposons ici de préciser l'échelle de valeur proposée par BIORET *et al.* (2011), en qualifiant la sensibilité dynamique des végétations par 3 indices principaux :

Dyn <sup>++</sup>	végétation <b>très sensible à la dynamique naturelle</b> (ex. : végétations pionnières),
Dyn <sup>+</sup>	végétation <b>sensible à la dynamique naturelle</b> ,
Dyn <sup>-</sup>	végétation <b>peu ou pas sensible à la dynamique naturelle</b> (ex. : tête de série),
?	<b>sensibilité</b> dynamique <b>inconnue</b> ,
#	<b>indice non applicable.</b>

## ¶ Sensibilité spatiale

A l'instar des propositions de BIORET *et al.* (2011), il s'agit de prendre en considération dans l'évaluation la forme d'extension d'une végétation dans l'espace. Ce critère est envisagé comme un complément du critère de rareté régionale, en nuancant par exemple la large répartition d'une végétation à l'échelle régionale (végétation très commune) par le fait que cette végétation peut être d'extension très réduite dans l'espace. En effet, l'expression très ponctuelle d'une végétation au niveau spatial l'expose à un risque de dégradation plus important qu'une végétation plus étendue. Il est proposé d'évaluer ce critère à l'échelle régionale à partir d'une vision globale de la forme des végétations étudiées. L'échelle d'appréciation retenue pour cette sensibilité spatiale correspond à l'échelle stationnelle au sens synécologique. Par station, il faut entendre un terrain de superficie et de forme variable, homogène mésologiquement et biologiquement où l'on effectue des observations phytocoenotiques ou phytosociologiques (GÉHU, 2006). L'échelle cartographique adaptée à l'analyse de cette sensibilité spatiale se situe entre le 1/2 500 et le 1/25 000 selon le type de végétation concerné.

Les valeurs retenues pour ce critère sont inspirées de celles employées dans les travaux de phytosociologie paysagère, en particulier lors de la réalisation de relevés symphytosociologiques (GÉHU, 1991b) :

P°	végétation <b>toujours ponctuelle</b> , réduite à de très faibles surfaces sur le territoire (ex. : végétation chasmophytique)
L	végétation généralement <b>en frange ou linéaire</b> (ex. : végétation de haut de plage)
Sp <sup>-</sup>	végétation généralement <b>non linéaire ni ponctuelle</b> , mais d' <b>extension spatiale faible</b> (ex. : ourlet en nappe)
Sp <sup>+</sup>	végétation généralement <b>non linéaire ni ponctuelle</b> et d' <b>extension spatiale large</b> (ex. : prairie, lande),
?	<b>sensibilité spatiale inconnue</b>
#	<b>indice non applicable.</b>

### 1.4.3.2. Critères d'évaluation de « l'intérêt supra-régional »

## ¶ Synchorologie générale et synendémisme

Le renseignement d'informations sur la distribution générale des syntaxons (distribution à l'échelle nationale et internationale notamment) a ici pour but de pouvoir estimer le niveau de responsabilité patrimoniale des régions Basse-Normandie, Bretagne ou Pays de la Loire en matière de préservation des végétations à forte valeur de patrimoniale. Cette information sera en partie tirée des fiches réalisées pour chacune des associations dans le cadre du projet de Prodrome des végétations de France 2 (PVF2).

Certains syntaxons sont caractérisés par une répartition strictement limitée géographiquement (territoire de taille plus ou moins réduite, comme par exemple le sud du massif armoricain, le nord-ouest du bassin aquitain, la basse vallée de la Loire etc...), et par des combinaisons floristiques originales d'espèces endémiques ou non ; ils sont ainsi qualifiés de groupements synendémiques. Sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, plusieurs végétations sont aujourd'hui considérées comme synendémiques, c'est le cas de certains syntaxons du littoral armoricain par exemple.

Le statut de synendémisme d'une communauté végétale traduit une responsabilité élevée en termes de conservation, c'est pourquoi nous proposons de mettre en évidence les végétations synendémiques (par exemple les végétations synendémiques armoricaines, ligériennes, aquitaniennes...) et les végétations à répartition européenne restreinte (par exemple les végétations ibéro-atlantiques, franco-atlantiques, thermo-atlantiques, hyper-atlantiques, etc.) (BIORET *et al.*, 2011).

<b>Syn_E</b>	syntaxon <b>synendémique</b> ,
<b>St<sup>12</sup>_Eur</b>	syntaxon non synendémique à <b>répartition européenne restreinte</b> ,
<b>Eu<sup>13</sup>_Eur</b>	syntaxon non synendémique à <b>large répartition européenne</b> ,
<b>?</b>	<b>synchorologie générale inconnue</b> ,
<b>#</b>	<b>indice non applicable</b> .

### ∩ **Inscription à des listes de statuts patrimoniaux et / ou réglementaires**

Le renseignement de ce dernier critère permet de prendre en compte dans l'évaluation les syntaxons déjà inscrits dans une ou plusieurs listes de référence, du fait de leur intérêt patrimonial. Il est renseigné au regard de la directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE, regroupant les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire, dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Une autre liste de végétations à forte valeur patrimoniale concernant le territoire d'étude (Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire) est également retenue pour ce critère. Il s'agit de la liste des associations végétales vulnérables du littoral atlantique français (BIORET *et al.*, 2011).

**DHFF** : Syntaxon inscrit à la directive habitats-faune-flore 92/43/CEE (JO des CE, 1992) :

- **DHFF<sup>+</sup>** Syntaxon caractérisant un habitat d'intérêt **communautaire prioritaire\*** (annexe I de la directive),
- **DHFF<sup>+pp</sup>** Syntaxon caractérisant plusieurs **habitats d'intérêt communautaire dont certains sont prioritaires\*** (annexe I de la directive),
- **DHFF** Syntaxon caractérisant un habitat d'intérêt **communautaire non prioritaire** (annexe I de la directive ),
- **DHFF<sup>pp</sup>** Syntaxon dont **certains des syntaxons de rang inférieur** caractérisent un habitat **d'intérêt communautaire** (prioritaires ou non prioritaires),
- **DHFF<sup>-</sup>** Syntaxon ne caractérisant pas un habitat **d'intérêt communautaire** (absent de l'annexe I de la directive).

**VLMA** : Syntaxon inscrit à la liste des associations végétales vulnérables du littoral **Manche-Atlantique français** (BIORET *et al.* 2011) :

- **VLMA<sup>+</sup>** Syntaxon présentant une **vulnérabilité forte à très forte** sur le littoral (indices de vulnérabilité supérieurs ou égal à V dans la liste de BIORET *et al.* 2011),
- **VLMA<sup>as</sup>** Syntaxon présentant une **vulnérabilité moyenne à modérée** sur le littoral (indices de vulnérabilité III et IV dans la liste de BIORET *et al.* 2011),

<sup>12</sup> St pour Sténo = court, restreint.

<sup>13</sup> Eu pour Eury = large.

- **VLMA** Syntaxon présentant une **vulnérabilité très faible à faible** sur le littoral (indices de vulnérabilité I et II dans la liste de BIRET *et al.* 2011).
- # **indice non applicable.**

#### 1.4.4. Définition des critères additionnels<sup>14</sup>

##### **Avertissement :**

*Les **critères additionnels** ne sont pas pris en compte dans cette version de bioévaluation et d'analyse patrimoniale des groupements végétaux des Pays de la Loire. Ils seront en revanche renseignés au fur et à mesure de l'avancée des connaissances et pourront être exploités dans de futurs travaux sur l'analyse patrimoniale de la végétation régionale. Ils sont ici déclinés à titre informatif afin de communiquer en amont sur la façon de traiter l'analyse patrimoniale des groupements végétaux à l'avenir.*

##### 1.4.4.1. Niveau de connaissance

Afin de **relativiser les résultats des valeurs attribuées aux différents critères** (descriptifs et évaluatifs), il est proposé de renseigner la qualité de l'information disponible pour les différents syntaxons évalués, en s'appuyant sur les données bibliographiques et sur les données de terrain.

L'évaluation du niveau de connaissance concerne plusieurs domaines ; elle peut être ainsi à même de donner des informations sur :

- le degré de certitude de la présence du syntaxon sur le territoire,
- l'aptitude à rendre compte de la variabilité floristique, structurelle, écologique ou dynamique du syntaxon sur le territoire,
- le niveau de connaissance de la répartition du syntaxon dans le territoire.

L'évaluation des lacunes éventuelles a également pour but de fournir des renseignements permettant d'élaborer un programme d'amélioration des connaissances. Elle peut servir de base à la mise en place de plans de prospection régionaux ou de campagnes spécifiques de relevés dans des végétations mal connues.

Deux types d'informations permettant de qualifier l'état des connaissances seront apportés de manière progressive aux syntaxons analysés :

##### **∩ Connaissance de la variabilité de la végétation**

Deux indices sont proposés :

- V<sup>+</sup> Végétations dont la variabilité est **assez bien ou bien connue**, car illustrée par **d'assez nombreux relevés phytosociologiques** issus du territoire, publiés ou non (rapports d'études),
- V<sup>-</sup> Végétations dont la variabilité est **assez mal ou pas connue**, car illustrée par **trop peu ou pas de relevés phytosociologiques** issus du territoire, publiés ou non (rapports d'études).

<sup>14</sup> Les critères additionnels sont des critères informatifs qui ne font pas partie de l'évaluation patrimoniale.

## ¶ **Connaissance de la répartition de la végétation**

Les indices proposés ci-dessous seront déduits des informations renseignées pour les critères descriptifs de rareté :

- D<sup>++</sup> Végétations dont **la distribution est bien connue**, grâce à une **bonne couverture spatiale** (en relevés phytosociologiques et/ou cartographies de végétations) sur le territoire.
- D<sup>+</sup> Végétations dont **la distribution est moyennement connue**, grâce à une **couverture spatiale** (en relevés phytosociologiques et/ou cartographies de végétations) qui permet de **cerner la répartition** du syntaxon sur le territoire.
- D<sup>-</sup> Végétations dont **la distribution est mal connue**, en raison d'une **couverture spatiale** (en relevés phytosociologiques et/ou cartographies de végétations) très lacunaire **qui ne permet pas de cerner correctement la répartition** du syntaxon sur le territoire.
- D<sup>°</sup> Végétations dont **la distribution est totalement méconnue** (cas par exemple d'un syntaxon signalé sur le territoire mais dont la présence n'est pas confirmée par des relevés de terrain récents).

### 1.4.4.2. Degré d'influence anthropique

Le déterminisme des communautés végétales est plus ou moins fortement lié aux actions humaines. Ce niveau d'influence anthropique est ici évalué à "dire d'expert", par l'attribution d'une des 6 valeurs suivantes (modifié d'après BERG *et al.*, 2004 in DUHAMEL & CATTEAU, 2010) :

- N** végétation **non ou à peine influencée par l'Homme** : les activités humaines qui s'y exercent n'entraînent pas de modification de la structure ou de la composition de la végétation (cueillette, promenade, pêche ou chasse sans installation) ; l'influence "nature du substrat et du climat" est en revanche prépondérante dans le déterminisme de la végétation.  
*Exemples : végétations des tourbières actives, des fissures de falaises intérieures ou littorales.*
- F** végétation **faiblement influencée par l'Homme** : syntaxon spontané pouvant être lié à une modification ancienne ou légère des caractères du biotope mais pouvant se développer sans action humaine majeure ; l'influence "nature du substrat et du climat" est prépondérante.  
*Exemples : forêt faiblement exploitée, pré marécageux et pelouse maigre utilisée de manière très extensive.*
- M** végétation **modérément à assez fortement influencée par l'Homme** :  
Végétation pour laquelle l'influence humaine est fondamentale et l'influence "nature du substrat et du climat" est déterminante. Il peut s'agir de syntaxons liés à un usage extensif de l'espace sans modification du milieu et sans intrants, et/ou à des activités humaines conduisant à un blocage de la dynamique à un stade donné (fauche, pâturage, taille des arbustes) ; les caractéristiques du milieu ne sont toutefois pas affectées par ces activités.  
*Exemples : forêts exploitées, végétations des eaux plus ou moins polluées, végétations herbacées des prairies permanentes, végétations des cultures extensives.*

- H** végétation **hautement influencée par l'Homme** : végétation pour laquelle l'influence humaine est fondamentale et l'influence "nature du substrat et du climat" d'importance secondaire.  
*Exemples : prairie intensive, champ avec flore spontanée.*
- X** végétation **extrêmement influencée par l'Homme** : végétation pour laquelle l'influence humaine est fondamentale, le substrat profondément influencé par l'Homme, et l'influence "nature du climat" d'importance secondaire.  
*Exemples : végétation rudérale sur substrat allochtone ou fortement perturbé, végétation surpiétinée, champ et jardin avec des mauvaises herbes résistant aux herbicides.*
- A** végétation **artificielle** : communauté végétale créée par l'homme, par l'intermédiaire de plantations ou de semis. De telles communautés végétales ne sont pas traitées ici.  
*Exemples : cultures, parcs ornementaux, jardins d'agrément, plantations d'arbres, prairies et jachères "fleuries", etc.*
- ?** végétation **sur laquelle l'influence de l'Homme est inconnue.**
- #** **indice non applicable.**

NB : en cas de doute sur l'un des critères, on pourra placer un ? après le code d'influence anthropique : N?, F?, M?, H?, X?. Si le syntaxon possède plusieurs indices d'influence anthropique, on indique en premier lieu l'indice principal ou les indices principaux, suivi(s) éventuellement par le ou les autres indices, dit(s) secondaire(s) (indiqué(s) entre parenthèses).



**Photo 4 : *Triglochino palustris* - *Agrostietum stoloniferae* Konczak 1968 (premier plan) et *Solano dulcamarae* - *Phragmitetum australis* (Krausch 1965) Succow 1974 (second plan) (*Potentillion anserinae*, peu commun (PC) et *Phragmition communis* commun (C) en Pays de la Loire) (Photo : H. Guitton-CBNB, 30/09/2011, Le marais du sud à Prinquiau (44))**

## **2. RÉFLEXION MÉTHODOLOGIQUE POUR UNE NOTATION ET UNE HIÉRARCHISATION PROGRESSIVE DES SYNTAXONS**

### **2.1. Système de notation et principe de hiérarchisation**

Le travail de hiérarchisation des syntaxons en région Pays de la Loire a vocation à fournir une liste régionale des syntaxons à forte valeur patrimoniale. Il s'appuiera dans cette première version 1.0, sur les critères fournis par la bioévaluation (cf. tableau 4), mais à l'avenir il pourra être envisagé d'étendre cette hiérarchisation en intégrant également les critères liés à l'analyse patrimoniale (cf. tableau 4). Afin de faciliter l'exercice de comparaison et de classement des syntaxons entre eux, il est proposé de transformer les indices de chacun des critères analysés en valeurs numériques (notation). Un tableau de correspondance entre les critères attribués et des valeurs numériques est proposé dans le tableau 4.

Ces valeurs devront néanmoins être testées avant d'être employées pour l'ensemble du catalogue de végétations.

Dans cette version 1.0, il est proposé d'ajouter les valeurs numériques des différents critères descriptifs de la bioévaluation (rareté régionale globale, rareté relative, tendance). Un score global pourra ainsi être affecté à chaque syntaxon analysé. Le score maximal, qui ne pourra pas dépasser la valeur de 9, sera attribué aux végétations considérées comme les plus sensibles. Tous les syntaxons de la région pourront ainsi être comparés au vu de leur note globale et classés de manière hiérarchique. Pour normaliser les résultats de l'évaluation de l'ensemble des syntaxons et faciliter les comparaisons entre syntaxons, il est proposé d'attribuer une note en % de la note maximale. Les critères descriptifs renseignés par les indices ? ou # correspondent à des lacunes de connaissance et ne peuvent pas faire l'objet de notation (cf. tableau 4), dans ce cas l'acronyme DD (Data Deficient = données insuffisantes) emprunté au vocabulaire de l'UICN est utilisé.

### **2.2. Limites actuelles de la méthode de hiérarchisation des syntaxons**

Cette première hiérarchisation ne peut suffire à arrêter définitivement la liste des syntaxons à forte valeur patrimoniale. Cette liste sera établie en tenant compte, en outre, d'autres informations, en particulier du niveau des connaissances disponibles (encore très lacunaire pour certains types de végétation).

Une telle approche permettra de dégager les grandes priorités en matière de conservation de végétations à l'échelon régional. Elle permettra aussi de mettre en évidence les syntaxons qui, du fait d'un manque crucial de données (nombre trop important de « ? » et de « # », empêchant toute évaluation et aboutissant à la notation DD (cf. tableau 4)), devront faire l'objet d'actions prioritaires d'amélioration des connaissances.



Photo 5 : *Danthonia decumbentis* - *Serapiadetum parviflorae* Guitton & Thomassin 2013 (*Danthonia decumbentis* - *Serapiadion linguae*, très rare (RR) en Pays de la Loire) (Photo : H. Guitton-CBNB, le 11 mai 2009, Est de Ker Pissot à l'Ile d'Yeu (85))



Photo 6 : *Erico tetralicis* - *Sphagnetum magellanicum* (Osvold 1923) J.J. Moore ex Thébaud 2011 (*Oxycocco palustris* - *Ericion tetralicis*, très rare (RR) en Pays de la Loire) (Photo : G. Thomassin-CBNB, le 12 juillet 2012, Tourbière de Logné à Carquefou (44)).

Catégorie d'analyse	Critères descriptifs	Indices retenus	Notation
Bioévaluation	Rareté régionale globale*	NSR* syntaxon non signalé récemment, RR* syntaxon très rare, R* syntaxon rare, PC* syntaxon peu commun, C* syntaxon commun, ?* rareté inconnue, #* indice non applicable.	3 3 2 1 0 DD DD
	Rareté régionale relative** (par unité phyto-écologique)	NSR** syntaxon non signalé récemment, RR** syntaxon très rare, R** syntaxon rare, PC** syntaxon peu commun, C** syntaxon commun, ?** rareté inconnue, #** indice non applicable.	3 3 2 1 0 DD DD
	Tendance	RR syntaxon en très forte régression, R syntaxon en régression, S syntaxon apparemment stable, P syntaxon en progression, ? tendance inconnue, # indice non applicable.	3 2 1 0 DD DD
Analyse patrimoniale	Sensibilité Botanique	SB <sup>+</sup> présence d'un ou plusieurs taxons à forte valeur patrimoniale, SB <sup>-</sup> absence de taxon à forte valeur patrimoniale.	2 0
	Sensibilité au changement trophique	ST <sup>+++</sup> végétation oligotrophile, ST <sup>++</sup> végétation méso-oligotrophile, ST <sup>+</sup> végétation mésotrophile à méso-eutrophile, ST <sup>-</sup> végétation eutrophile, ? sensibilité trophique inconnue, # indice non applicable.	2 1 0 DD DD
	Sensibilité à la colonisation par les espèces invasives	SEI <sup>+</sup> végétation colonisée, SEI <sup>-</sup> végétation non colonisée, ? colonisation inconnue, # indice non applicable.	1 0 ? #
	Sensibilité Dynamique	Dyn <sup>++</sup> très sensible à la dynamique naturelle, Dyn <sup>+</sup> sensible à la dynamique naturelle, Dyn <sup>-</sup> peu ou pas sensible à la dynamique naturelle, ? sensibilité à la dynamique inconnue, # indice non applicable.	2 1 0 DD DD
	Sensibilité Spatiale	P <sup>o</sup> végétation toujours ponctuelle, L végétation en frange ou linéaire, Sp <sup>-</sup> végétation zonale faiblement étendue, Sp <sup>+</sup> végétation zonale largement étendue, ? sensibilité spatiale inconnue, # indice non applicable.	3 2 1 0 DD DD
	Synchorologie syndémisme	Syn_E syntaxon synendémique, St_Eur syntaxon non synendémique à répartition européenne restreinte, Eu_Eur syntaxon non synendémique à large répartition européenne, ? synchorologie générale inconnue, # indice non applicable.	3 2 1 DD DD
	Inscription à des listes de statuts « patrimoniaux » et / ou réglementaires <sup>15</sup>	DHFF <sup>+</sup> syntaxon inscrit comme prioritaire* à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : "Habitats Faune-Flore", DHFF <sup>pp</sup> syntaxon caractérisant plusieurs habitats d'intérêt communautaire dont certains sont prioritaires* dans l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : "Habitats Faune-Flore" DHFF syntaxon inscrit à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : "Habitats Faune-Flore", DHFF <sup>pp</sup> syntaxon dont certains des syntaxons de rang inférieur sont inscrits à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : "Habitats Faune-Flore", DHFF <sup>-</sup> syntaxon non inscrit à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : "Habitats Faune-Flore", VLMA <sup>+</sup> syntaxon présentant une vulnérabilité forte à très forte sur le littoral, VLMA <sup>as</sup> syntaxon présentant une vulnérabilité moyenne à modérée sur le littoral, VLMA <sup>-</sup> syntaxon présentant une vulnérabilité très faible à faible sur le littoral, # indice non applicable.	4 3 2 1 0 2 1 0 DD

**Tableau 4 : Notation des critères descriptifs**

<sup>15</sup> Pour les statuts c'est la note la plus forte de l'un des deux indices qui est retenue (DHFF : Directive habitats ou VLMA : associations végétales vulnérables du littoral Manche-Atlantique français).

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1. État du catalogue des groupements végétaux en Pays de la Loire

L'analyse des statuts de présence (cf. tableau 5) met en évidence la **présence avérée de 356 associations et de 140 alliances végétales sur le territoire régional** (202 associations supplémentaires sont également potentiellement présentes).

L'étude du catalogue montre par ailleurs que la connaissance sur les végétations est aujourd'hui encore très lacunaire. En effet, **le statut de présence de 388 associations reste inconnu (?)** et donc à rechercher dans la région. Cela concerne notamment les végétations des ourlets mésophiles à mésoxérophiles (*Convolvulo arvensis* - *Agropyron repentis*), les prairies non gérées, exceptionnellement fauchées ou pâturées par des bovins, correspondant souvent à des stations primaires d'*Arrhenatherum elatius* (*Arrhenatherenion elatioris* primaire), les fourrés xérophiles calcicoles (*Berberidenion vulgaris*), manteaux, fruticées, haies plus ou moins mésohygrophiles des lits majeurs inondables des rivières (*Salici cinereae* - *Rhamnion catharticae*), les fourrés de recolonisation des zones de coupe et clairières forestières (*Sambuco racemosae* - *Salicion capareae*), les coupes forestières sur sols enrichis en azote, souvent sur substrat calcaire (*Atropion belladonnae*), les pelouses vivaces des alluvions plus ou moins siliceuses ou des versants rocheux légèrement acides (*Festucenion longifolio – lemanii*), les ronciers acidiphiles à acidiphiles des halliers (*Lonicero - Rubion sylvatici*), les ourlets calciphiles, mésothermes, xéroclines (*Trifolio medii - Geranienion sanguinei*), les friches mésophiles planitiaires à montagnardes (*Arction lappae*), ou encore la végétation rudérale, anthropogène, nitrophile à dominance d'espèces vivaces, eurosibérienne et méditerranéenne (*Artemisietea vulgaris*).

#### Rappel de la signification des symboles de présence :

- P = syntaxon présent,
- # = syntaxon absent,
- E = syntaxon cité par erreur,
- ? = statut inconnu (syntaxon à rechercher),
- ?(P) = syntaxon probablement présent,
- ?(#) = syntaxon probablement absent,
- ?(E) = syntaxon probablement cité par erreur

	Associations en PDL	Alliances en PDL	Alliances en 44	Alliances en 49	Alliances en 53	Alliances en 72	Alliances en 85
P	356	140	128	92	86	90	128
?(P)	202	28	27	30	23	26	25
?	388	16	25	20	29	31	28
E	6	2	1	1	1	1	1
?(E)	11	3	3	3	3	3	3
?(#)	39	3	7	1	3	4	6
	<b>1002</b>	<b>192</b>	<b>191</b>	<b>147</b>	<b>145</b>	<b>155</b>	<b>191</b>

Tableau 5 : Nombre de syntaxons par statut de présence

## **3.2. Analyse des résultats relatifs aux critères de raretés et de tendance**

L'ensemble des résultats de la bioévaluation et de la notation des groupements végétaux en Pays de la Loire sont rapportés dans un tableau synthétique à la fin du chapitre 3.

Les syntaxons qui ont fait l'objet d'une évaluation, dont les résultats sont restitués ci-dessous, au niveau de la rareté globale, de la rareté relative et de la tendance sont les alliances cataloguées en région comme : présentes (P), supposées présentes ?(P), supposées absentes ?(#) ou à rechercher (?) en Pays de la Loire, **soit 187 alliances au total**.

### **3.2.1. Rareté régionale globale**

L'analyse des valeurs de rareté globale (figure 2) montre que près de la moitié des alliances des Pays de la Loire est **présumée rare à très rare (45%)** contre plus d'**un tiers d'alliances présumées communes à peu communes (37%)**. Ces chiffres doivent cependant être relativisés compte tenu des lacunes de connaissances que nous avons sur les groupements végétaux en Pays de la Loire, avec **17% des alliances non évaluées sur le plan de la rareté globale**, en raison du manque d'information sur ces syntaxons.

Un second point doit également être considéré dans l'interprétation de ces résultats, concernant notamment **la part des végétations RR et R** qui est déjà **très importante** avec 45% des groupements végétaux de la région (voir ci-dessus), mais **cette part est probablement sous-évaluée**. En effet, ce résultat est en partie lié au niveau syntaxonomique évalué (alliance), qui minimise les végétations rares. Dans le cas d'une alliance représentée par plusieurs associations dont l'une d'entre elles est fréquente sur le territoire d'étude, alors que les autres associations de la même alliance sont rares, l'évaluation au rang de l'alliance amène à la considérer comme fréquente sur le territoire. Ainsi, il ne ressort pas le fait que plusieurs associations rares sont présentes à l'intérieur de cette alliance. Par **exemple, l'Agrostion curtisii** est considéré comme peu commun en rareté globale comme en rareté relative (PC\*, PC\*\*), car il est en partie caractérisé par une association relativement bien représentée sur notre territoire, l'*Agrostietum capillaris – curtisii* (Wattez & Godeau 1986) de Foucault 1993. Pour autant, les quatre autres associations et groupements de cette alliance, présents ou probablement présents dans notre région ou les régions voisines, semblent nettement plus rares sur notre territoire :

- *Simethido planifoliae - Pseudarrhenateretum longifolii* de Foucault 1986 (absent de la région Pays de la Loire),
- *Agrostio curtisii - Avenuletum sulcatae* de Foucault (1986) 1993,
- *Gladiolo gallaecici - Agrostietum curtisii* de Foucault 1993 corr. 2008,
- Grpt. à *Agrostis curtisii* et *Sedum anglicum* in de Foucault 1993.

Une **analyse au niveau du syntaxon élémentaire (association, groupement...)** permettra dans de futures versions de la liste hiérarchisée des groupements végétaux des Pays de la Loire, **d'affiner le niveau d'analyse** et donc de modifier la part des groupements rares de ceux qui ne le sont pas.

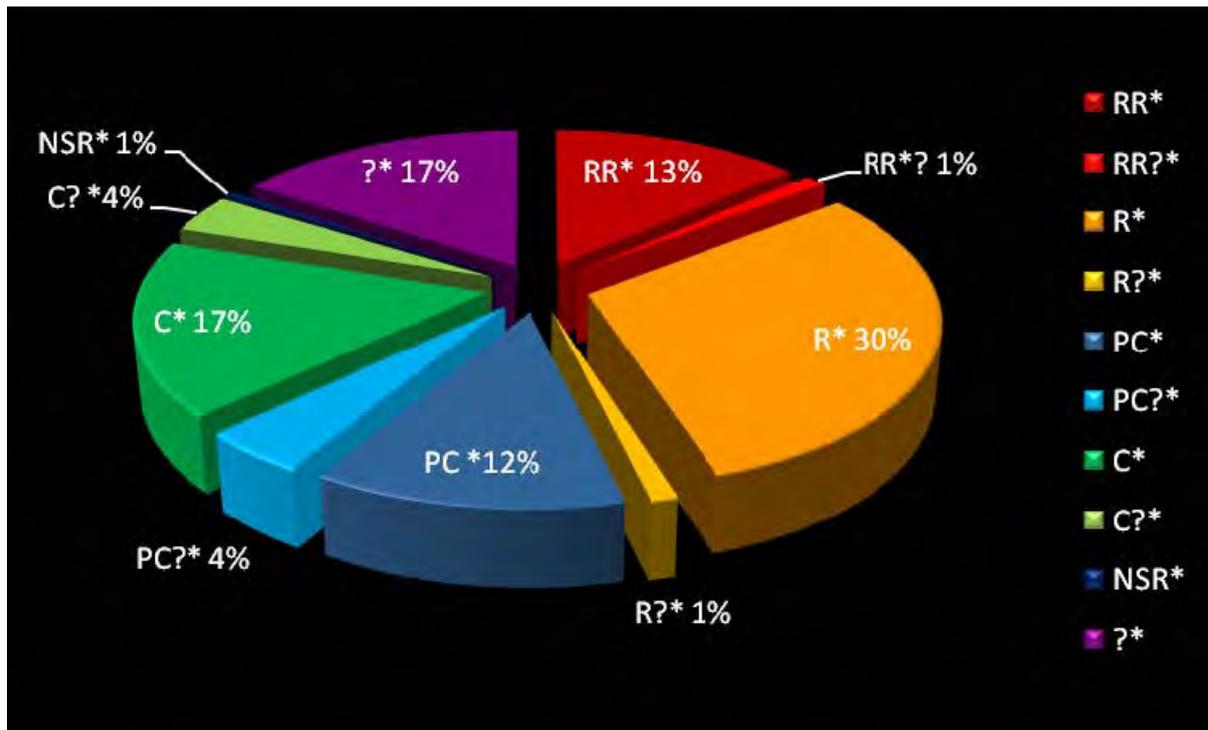


Figure 2 : Rareté globale des alliances<sup>16</sup> en Pays de la Loire

### 3.2.2. Rareté régionale relative

Les résultats de la rareté relative (cf. figure 3) sont nettement différents de ceux de la rareté globale avec **seulement 28% des alliances végétales présumées rares à très rares**, contre 45% pour la rareté globale. L'évaluation des alliances **présumées communes à peu communes** à l'échelle des unités phyto-écologiques est la même que pour la rareté globale : **37 %**. Ces chiffres doivent être relativisés pour ce premier test de hiérarchisation car **34% des alliances ne sont pas évaluées** (rareté relative inconnue « ? » ou mal connue au sein du réseau d'unités phytoécologiques) en raison du manque d'information sur ces syntaxons. Cette non évaluation de plus d'un tiers des alliances du territoire a pour conséquence de minimiser les résultats des autres catégories, à la fois des groupements végétaux présumés communs à peu communs (C et PC), mais aussi les syntaxons rares et très rares (R et RR). Ce travail sur la rareté relative comporte l'intérêt de nuancer les résultats obtenus par l'analyse de la rareté globale. A la différence de cette dernière qui correspond à du dire d'expert sur la base du maillage 10x10 km (Lambert 93), la rareté relative renseigne en effet une donnée plus objective de présence-absence dans le maillage des régions phyto-écologiques. Toutefois, comme pour la rareté globale, il est nécessaire de disposer de suffisamment de données phytosociologiques pour obtenir des résultats satisfaisants qui sont directement dépendants de l'état d'avancement du dépouillement des données phytosociologiques.

Les lacunes liées à un manque ou une absence totale de données phytosociologiques<sup>17</sup> sur notre territoire sont en partie répertoriées ci-dessous.

<sup>16</sup> Les alliances qui ont fait l'objet d'une évaluation de la rareté globale sont : présentes (P), supposées présentes (?P), supposées absentes (?#) ou à rechercher (?) en Pays de la Loire.

Dans l'état actuel des connaissances phytosociologiques, plutôt lacunaires dans la région Pays de la Loire, nous avons intégré dans l'indice non applicable # de la rareté relative, tous les résultats biaisés par différentes lacunes de connaissance sur certaines alliances :

- le manque de données phytosociologiques au niveau régional,
- le manque de données phytosociologiques au niveau des régions phyto-écologiques,
- l'absence de dépouillement de certaines références bibliographiques disponibles (le travail de dépouillement engagé aujourd'hui devra se poursuivre et s'intensifier dans les prochaines années pour combler cette lacune),

Derrière cette catégorie inconnue « ? » pour la rareté relative, différentes situations peuvent être concernées (l'information de base a été conservée systématiquement entre parenthèses, dans le tableau synoptique présenté à la fin de ce chapitre 3, dans la colonne « Rareté régionale relative »). Ainsi dans cette catégorie « ? », il est possible de trouver des alliances qui apparaissent, dans l'état actuel des connaissances, comme très rares (RR) ou à l'inverse comme communes (C), mais dans certains cas cette situation n'est pas le reflet de la réalité de l'état de ces groupements dans notre région, mais plutôt le reflet d'un manque de connaissance sur ces groupements végétaux. Nous avons donc décidé, dans ces cas particuliers, de basculer ces alliances dans la catégorie d'indice de rareté relative inconnue « ? » afin d'éviter les biais de lacunes de connaissances. Ces cas particuliers correspondent par exemple à certaines alliances évaluées comme rares ou très rares (R ou RR), au niveau de la rareté globale, mais pour lesquelles on constate une absence d'information phytosociologique dans une partie ou parfois une majorité des régions phyto-écologiques des Pays de la Loire. Ce biais se rencontre, par exemple, pour *Honckenyo latifoliae* - *Crambion maritimae* qui est considéré comme très rare (RR) au niveau de la rareté globale (traitée à dire d'expert), et qui se trouve qualifié par un indice NSR (non signalé récemment) en rareté relative, faute de dépouillement bibliographique permettant de mettre en évidence la présence de l'alliance dans une des régions phyto-écologiques littorales des Pays de la Loire. Pourtant, cette alliance est parfaitement connue de notre région depuis plusieurs décennies, mais le travail de dépouillement n'est encore que partiel et les sources de données phytosociologiques ne sont pas nombreuses.

L'indice # intègre également des alliances susceptibles de basculer dans les groupements végétaux communs ou peu communs (C ou PC) et ainsi augmenter ces catégories.

Encore une fois, c'est bien en améliorant la connaissance phytosociologique de notre région que le critère de la rareté relative pourra venir nuancer efficacement celui de la rareté globale en renforçant la récolte de nouvelles données sur le terrain et en prolongeant le dépouillement de la littérature phytosociologique régionale. Ainsi un groupement végétal considéré comme commun au niveau de la rareté globale (présent dans plus de 50 % des mailles 10x10 km en Lambert 93), pourra se retrouver comme rare au niveau de la rareté relative, car concentré dans seulement 2 ou 3 régions phyto-écologiques.

---

<sup>17</sup> Une donnée phytosociologique peut être publiée ou non publiée (rapport d'étude, rel. de terrain, base de données phytosociologiques), mais dans tous les cas elle doit faire l'objet d'une validation avant d'être retenue pour l'analyse.

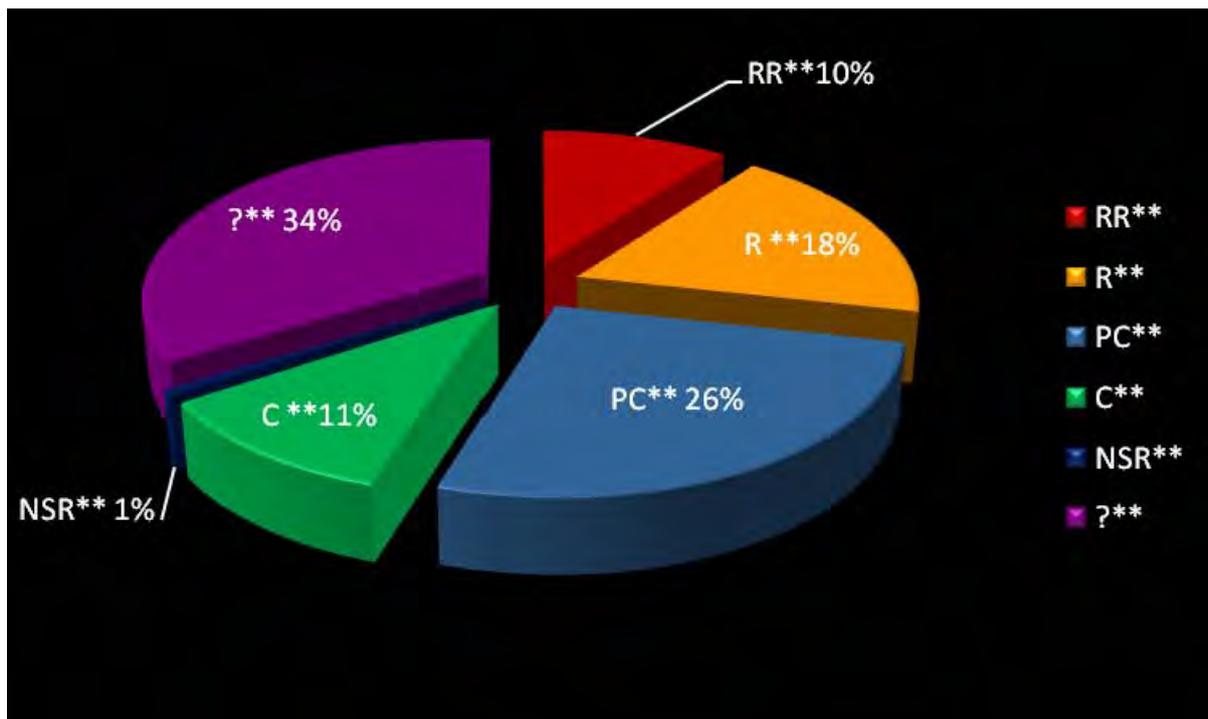


Figure 3 : Rareté relative des alliances<sup>18</sup> en Pays de la Loire

### 3.2.3. Tendances

Les valeurs de tendance montrent que **25% des alliances sont supposées en régression ou en très forte régression** en Pays de la Loire, en référence à l'année **charnière retenue** pour ce critère, c'est à dire **1980**. Cette régression concerne principalement les groupements végétaux des sols pauvres en éléments nutritifs (groupements oligotrophes), des milieux secs (pelouses annuelles et vivaces des falaises littorales, coteaux de l'intérieur, dalles rocheuses) mais également des zones humides (landes, pelouses amphibies, prairies maigres humides, tourbières, fourrés et boisements humides oligotrophes...). Certaines alliances des sables maritimes et des falaises littorales ont également régressé dans notre région. Pour illustrer nos résultats voici quelques exemples d'alliances en régression ou très forte régression dans la région Pays de la Loire, ces exemples ne sont qu'une partie des résultats présentés dans un ordre non défini :

#### Exemples d'alliances en très forte régression (RR) :

- *Oxycocco palustris* - *Ericion tetralicis* ;
- *Ericion tetralicis* ;
- *Caricion lasiocarpae* ;
- *Sphagno cuspidati* - *Utricularion minoris* ;
- *Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularion minoris*
- *Euphorbion peplis*.

<sup>18</sup> Les alliances qui ont fait l'objet d'une évaluation de la rareté relative sont : présentes (P), supposées présentes (?P), supposées absentes (?#) ou à rechercher (?) en Pays de la Loire.

### Quelques exemples d'alliances en régression (R) :

- *Dactylido oceanicae - Ulicion maritimi* ;
- *Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae* ;
- *Alopecurion utriculati* ;
- *Brachypodio rupestris - Centaureion nemoralis* ;
- *Mesobromion erecti* ;
- *Euphorbio portlandicae - Helichryson staechadis* ;
- *Elodo palustris - Sparganion* ;
- *Nardo strictae - Juncion squarrosi* ;
- *Rhynchosporion albae* ;
- *Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis* ...

A l'inverse, **16% des alliances sont en progression régionale** : surtout des **syntaxons nitrophiles et rudéraux** ainsi que des **groupements d'ourlets et de fourrés** liés à la déprise agricole. De même que pour les valeurs de rareté, une forte part des alliances n'est pas évaluée en raison du manque de données, soit 35% des alliances qui se sont vus attribuer un indice de tendance inconnue signalé par le ?.

### Quelques exemples d'alliances en progression (P) :

- *Agropyron pungentis* ;
- *Brachypodio pinnati - Agropyron pungentis* ;
- *Convolvulo arvensis - Agropyron repentis* ;
- *Onopordion acanthii* ;
- *Dauco carotae - Melilotion albi* ;
- *Convolvulion sepium* ;
- *Lemnion minoris* ;
- *Holco mollis - Pteridion aquilini* ;
- *Laguro ovati - Bromion rigidi* ...

### Quelques exemples d'alliances en progression probable (P ?) :

- *Pruno spinosae - Rubion radulae* ;
- *Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* ;
- *Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* ;
- *Phalaridion arundinaceae* ;
- *Magnocaricion elatae* ...

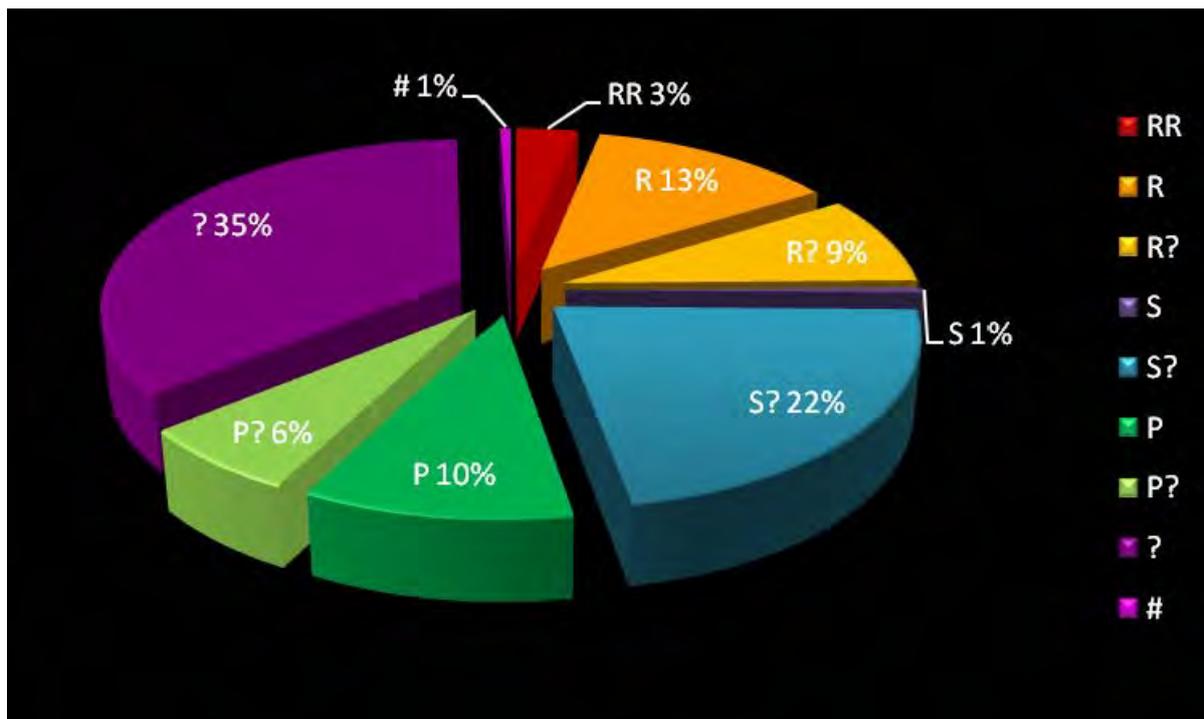


Figure 4 : Tendance des alliances<sup>19</sup> en Pays de la Loire (année de référence : 1980)

### 3.3. Premier test de hiérarchisation des groupements végétaux

#### **3.3.1. Une part importante d'alliances présentant des données insuffisantes (DD)**

Un premier **test de hiérarchisation** a été engagé sur les alliances ayant pu bénéficier du croisement de la rareté globale, de la rareté relative et de la tendance. Dans l'état actuel des connaissances seules **97 alliances ont pu être renseignées sur ces trois critères de rareté-tendance (soit 52%)** et ce sur un total de 187 alliances évaluées. Inversement, **89 alliances sont concernées par un manque de données « DD »** (cf. figure 5 et tableau 5), qui s'explique par un manque d'information sur la situation de ces alliances en région (absence de relevés phytosociologiques géoréférencés et validés dans la base de données du CBNB et/ou absence de données publiées ayant pu faire l'objet d'un dépouillement). Ce premier résultat nous alerte sur l'urgente **nécessité d'améliorer les connaissances** en matière de phytosociologie dans la région Pays de la Loire, afin d'obtenir à terme, une bioévaluation hiérarchisée plus aboutie et ainsi diminuer la part des alliances sur lesquelles nous manquons actuellement d'information.

Parmi ces alliances (DD), certaines sont bien connues de notre territoire (*Chenopodium rubri*, *Ulici europaei* - *Cytisium striati*, *Cicendion filiformis*, *Chenopodium muralis*, *Nymphaeion albae*...), mais nous manquons actuellement d'information sur leur tendance d'évolution (cf. tableau 5). Il existe d'autres cas de figure où certaines alliances jugées, à dire d'expert (rareté globale), comme très rares en Pays de la Loire (*Honckenyo latifoliae* - *Crambion maritima*, *Sphagno cuspidati* - *Utricularion minoris*, *Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularion*

<sup>19</sup> Les alliances qui ont fait l'objet d'une évaluation de la tendance sont : présentes (P), supposées présentes ?(P), supposées absentes ?(#) ou à rechercher (?) en Pays de la Loire.

*minoris...*), mais qui n'ont pas pu être évaluées au niveau de la rareté relative par manque de données géoréférencées à l'intérieur des régions phytoécologiques (cf. carte 1 & tableau 5). Il y a également le cas de groupements végétaux *a priori* fréquents sur notre territoire, comme certains groupements rudéraux, les friches et pelouses nitrophiles par exemple (*Digitario sanguinalis* - *Polygonion avicularis*, *Geranio pusilli* - *Anthriscion caucalidis*, *Malvion neglectae...*), sur lesquelles nous n'avons quasiment pas d'information pour le moment (ces groupements ne sont généralement pas étudiés en priorité par les phytosociologues). Mais ce qui est encore plus frustrant c'est de ne pas pouvoir évaluer, toujours par manque d'informations, certains groupements, *a priori* rares ou très rares à l'échelle régionale et pour lesquels aucune évaluation de rareté n'a été possible (ni rareté globale et ni rareté relative), c'est le cas par exemple *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris*, *Sedo micranthi* - *Corynephorion canescentis*, *Violion caninae*...

Dans tout ces cas de figure, cette première bioévaluation régionale permet de mettre en évidence les syntaxons (qu'ils soient rares ou non) qui ont pour point commun, une lacune de connaissance, que ce soit au niveau des raretés ou bien de la tendance. C'est plus globalement le manque de données (relevés phytosociologiques publiés ou plus simplement stockés dans des bases de données validées) géoréférencées qui font défaut (un relevé phytosociologique, un ou plusieurs auteur(s), une date, une localisation géographique précise (pointage GPS (avec précision métrique : < 5m) ou un pointage sur orthophotoplan au 1/5000ème).

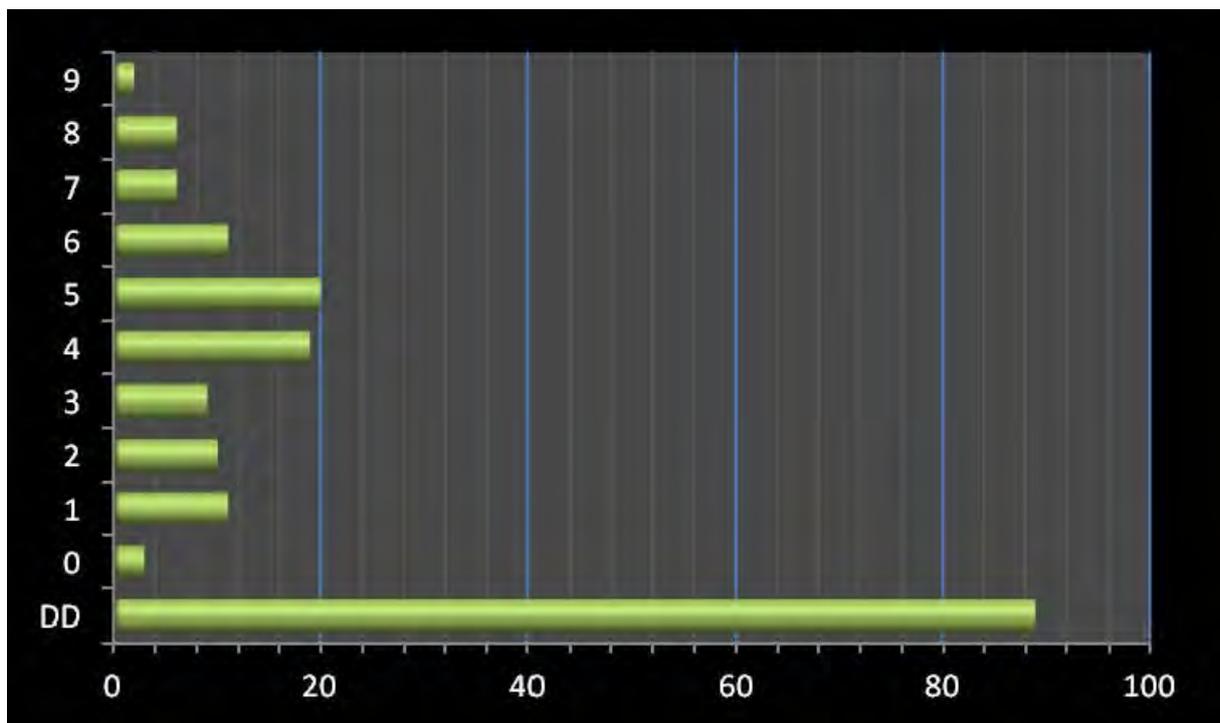


Figure 5 : Score raretés-tendance des alliances<sup>20</sup> en Pays de la Loire, sur une notation allant de 0 à 9 (plus les syntaxons méconnus présentant des données insuffisantes DD)

<sup>20</sup> Les alliances qui ont fait l'objet d'une comptabilisation du score sont : présentes (P), supposées présentes (?P), supposées absentes (?#) ou à rechercher (?) en Pays de la Loire.

Syntaxons		Bio-évaluation						Score
Nom	Auteur(s)	Rareté régionale globale par mille de 10 x 10 km (Lembaert '92)	Note rareté régionale globale	Rareté régionale relative (par région phytéo-écologique) sur la base d'un dépeuplement bibliographique	Note rareté régionale relative (par région phytéo-écologique) sur la base d'un dépeuplement bibliographique	Tendance	Note tendance	Notation dire d'expert-dépeuplement bibliographique
<i>Falcario vulgaris</i> - <i>Poa angustifoliae</i>	Passarge 1989	1	1	1	1	1	1	00
<i>Scirpoides holoschoeni</i> - <i>Juncio inflexi</i>	de Foucault & Cateau 2012	1	1	1	1	1	1	00
<i>Alpecurus pratensis</i>	Passarge 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Trifolium fragiferi</i> - <i>Cirsium dentonit dactyli</i>	Braun-Blanquet & O. Bolet 1958	1	1	1	1	1	1	00
<i>Carici arenariae</i> - <i>Arrhenatheron elatioris</i>	de Foucault (non publié)	1	1	1	1	1	1	00
<i>Arrhenatheron elatioris</i>	Koch 1926	1	1	1	1	1	1	00
<i>Onopordion acanthii</i>	Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Gajewski, Wraber et Watas 1936	1	1	1	1	1	1	00
<i>Potentillion caulescentis</i>	B.-B. in Braun-Blanquet & H. Jenny 1926	1	1	1	1	1	1	00
<i>Asplenion septentrionalis</i>	Oberdorfer 1938	1	1	1	1	1	1	00
<i>Chenopodium rubri</i>	(Tüxen ex Pol & J. Tüxen 1960) Kopecky 1969	1	1	1	1	1	1	00
<i>Cirsia saeviculis</i> - <i>Eriolon chinense</i>	Géhu in Bardat et al. 2004	1	1	1	1	1	1	00
<i>Geranio pusilli</i> - <i>Anthriscion caucasicum</i>	Rivas-Martínez 1978	1	1	1	1	1	1	00
<i>Smyrion alustris</i>	Rivas Goday 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Drabo muralis</i> - <i>Cardaminion hirsutae</i>	de Foucault 1988	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salicion arenariae</i>	Tüxen ex Passarge in Scamoni 1963	1	1	1	1	1	1	00
<i>Lonicerion perichlymeni</i>	Géhu, de Foucault & Delisle 1983	1	1	1	1	1	1	00
<i>Frangulo alni</i> - <i>Pyrlion cordatae</i>	Braun-Blanquet 1950	1	1	1	1	1	1	00
<i>Albericellion vulgaris</i>	Braun-Blanquet 1950	1	1	1	1	1	1	00
<i>Carpho betuli</i> - <i>Prunon spinosae</i>	Weber 1974	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salici chinense</i> - <i>Rhamnion catharticae</i>	Géhu, de Foucault & Delisle ex Rameau all. prov.	1	1	1	1	1	1	00
<i>Pruno spinosae</i> - <i>Rubion radulae</i>	Weber 1974	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sambuco racemosa</i> - <i>Salicion capreae</i>	Tüxen & Neumann in Tüxen 1950	1	1	1	1	1	1	00
<i>Ulici europaei</i> - <i>Cytalion striati</i>	Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, Fernández González & Loidi 1991	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sarothamion scoparii</i>	Tüxen ex Oberdorfer 1957	1	1	1	1	1	1	00
<i>Alropion bellidioniae</i>	Aichinger 1923	1	1	1	1	1	1	00
<i>Caricion angustifolii</i>	Tüxen ex Egler 1952	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salicion chinense</i>	Th. Müller & Görs ex H. Passarge 1961	1	1	1	1	1	1	00
<i>Frangulo alni</i> - <i>Pyrlion cordatae</i>	Herrera, F. Prieto & Loidi 1991	1	1	1	1	1	1	00
<i>Impatiens noli-tangere</i> - <i>Stachion sylvatica</i>	Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr & Eilmauer 1993	1	1	1	1	1	1	00
<i>Violo riviniana</i> - <i>Stellarian holostae</i>	Passarge 1997	1	1	1	1	1	1	00
<i>Honckenyo latifoliae</i> - <i>Crambion maritima</i>	Géhu & Géhu-Franck 1969	1	1	1	1	1	1	00
<i>Lythron intricatiss</i>	Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rivas Goday 1970	1	1	1	1	1	1	00
<i>Quercion filiformis</i>	(Rivas Goday & Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanquet 1967	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sedo micranthi</i> - <i>Corymophorion canescens</i>	Loiseau & Felzines 2007	1	1	1	1	1	1	00
<i>Festucion gualticola</i> - <i>Riftornis</i>	Loiseau & Felzines all. prov. in J.-M. Royer, Fezines, Misset & Thévenin 2006	1	1	1	1	1	1	00
<i>Lemno struicula</i> - <i>Salvinion natantis</i>	Slavnic 1956	1	1	1	1	1	1	00
<i>Hydrocharition morsus-ranae</i>	(Rübel) Kikla in Kikla & Hadač 1944	1	1	1	1	1	1	00
<i>Loberio dorthmanniae</i> - <i>Isotopion</i>	Pletsch 1965	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sarmolo valerandi</i> - <i>Balsellion ranunculoidis</i>	Schaminée & Westhoff in Schaminée et al. 1992	1	1	1	1	1	1	00
<i>Potentillo erectae</i> - <i>Holcion mollis</i>	Passarge 1979	1	1	1	1	1	1	00
<i>Calthion palustris</i>	Tüxen 1937	1	1	1	1	1	1	00
<i>Molinion caeruleae</i>	Koch 1926	1	1	1	1	1	1	00
<i>Pellion endivifoliae</i>	Bardat in Bardat et al. 2004 prov.	1	1	1	1	1	1	00
<i>Riccardio pingula</i> - <i>Eucladion verticillati</i>	Bardat in Bardat et al. 2004 prov.	1	1	1	1	1	1	00
<i>Caricion remotae</i>	Kästner 1941	1	1	1	1	1	1	00
<i>Violon caninae</i>	Schwicklerath 1944	1	1	1	1	1	1	00
<i>Carici arenariae</i> - <i>Festucion filiformis</i>	de Foucault 1991	1	1	1	1	1	1	00
<i>Parietaria judaicae</i> - <i>Gallon muralis</i>	Rivas-Martínez ex Rivas Goday 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salaplo vermiculatae</i> - <i>Artemision arborecentis</i>	Géhu & Biondi 1994	1	1	1	1	1	1	00
<i>Carici pseudocyperii</i> - <i>Rumicion hydroalpathi</i>	Passarge 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Saginion procumbentis</i>	Tüxen & Ohba in Géhu, Richard & Tüxen 1972	1	1	1	1	1	1	00
<i>Polygono arenastri</i> - <i>Coronopodion aquamati</i>	Sisaingh 1969	1	1	1	1	1	1	00
<i>Digitario sanguinalis</i> - <i>Polygonion avicularis</i>	de Foucault 2010	1	1	1	1	1	1	00
<i>Polycarpon tetragynii</i>	Rivas-Martínez 1975	1	1	1	1	1	1	00
<i>Ranunculion albae</i>	Oberdorfer 1957	1	1	1	1	1	1	00
<i>Potamon pectinatis</i>	(Koch 1926) Libbert 1931	1	1	1	1	1	1	00
<i>Potamon polygonifolii</i>	Hartig & Segal 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Ranunculo aquatilis</i>	Passarge 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Batrachion fluitantis</i>	Neuhäussl 1959	1	1	1	1	1	1	00
<i>Quercion pubescenti</i> - <i>sessiliflorae</i>	Braun-Blanquet 1932	1	1	1	1	1	1	00
<i>Quercion robori</i> - <i>gynurae</i>	(Braun-Blanquet, P. Silva, Ribeiro & Fontes 1956) Rivas-Martínez 1975 nom. nud.	1	1	1	1	1	1	00
<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Quercion roboris</i>	Scamoni & H. Passarge 1969	1	1	1	1	1	1	00
<i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Quercion roboris</i>	Rameau 1996 nom. inval.	1	1	1	1	1	1	00
<i>Carphion betuli</i>	Issler 1931	1	1	1	1	1	1	00
<i>Populion albae</i>	Braun-Blanquet ex Tchou 1943	1	1	1	1	1	1	00
<i>Corylo avellanae</i> - <i>Populion tremulae</i>	(Braun-Blanquet ex Bolet) Rivas-Martínez & Costa 1990	1	1	1	1	1	1	00
<i>Lonicero perichlymeni</i> - <i>Betulion pubescentis</i>	Géhu 2005	1	1	1	1	1	1	00
<i>Hemimission portulacoidis</i>	Géhu 1976	1	1	1	1	1	1	00
<i>Alyxio alyxoidis</i> - <i>Sedion albi</i>	Oberdorfer & Müller in Müller 1961	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sedo albi</i> - <i>Veranicion diluvii</i>	Oberdorfer ex Korneck 1974	1	1	1	1	1	1	00
<i>Steymbrion officinalis</i>	Tüxen, Lohmeyer & Preisling in Tüxen ex von Rochow 1951	1	1	1	1	1	1	00
<i>Milvion neglectae</i>	Hajny 1976	1	1	1	1	1	1	00
<i>Bromo</i> - <i>Hordeion murinum</i>	Hajny 1978	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salicion ruthenicae</i>	Philippi ex Oberdorfer 1983	1	1	1	1	1	1	00
<i>Chenopodium muralis</i>	Braun-Blanquet 1938	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sisaminion anglica</i>	Géhu in Bardat et al. 2004	1	1	1	1	1	1	00
<i>Scleranthon annui</i>	(Krusman & J. Vlieghe 1939) Sisaingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sisaingh 1946	1	1	1	1	1	1	00
<i>Rumicion bucephalori</i>	Nezad 1989	1	1	1	1	1	1	00
<i>Caucalidion platycarpi</i>	Tüxen ex von Rochow 1951	1	1	1	1	1	1	00
<i>Panico cruris-galli</i> - <i>Setarion viridis</i>	G. Sisaingh in Westhoff, Dijk, Passchier & G. Sisaingh 1946	1	1	1	1	1	1	00
<i>Veronico agrestis</i> - <i>Euphorbion pepii</i>	Sisaingh ex Passarge 1964	1	1	1	1	1	1	00
<i>Eragrostion minoris</i>	Tüxen in Slavnic 1944 apud Tüxen 1950	1	1	1	1	1	1	00
<i>Salicionion murgano</i> - <i>remolalissimae</i>	Géhu & Géhu-Franck ex Rivas-Martínez 1990	1	1	1	1	1	1	00
<i>Galegion sagittalis</i>	Oberdorfer 1957	1	1	1	1	1	1	00
<i>Geranion sanguinei</i>	Tüxen in Müller 1962	1	1	1	1	1	1	00
<i>Tritolion medii</i>	Müller 1962	1	1	1	1	1	1	00
<i>Gallo litoralis</i> - <i>Geranion sanguinei</i>	Géhu & Géhu-Franck 1983	1	1	1	1	1	1	00
<i>Sphagno cuspidati</i> - <i>Utricularion minoris</i>	Müller & Görs 1960	1	1	1	1	1	1	00
<i>Scorpidio scorpidioidis</i> - <i>Utricularion minoris</i>	Pletsch ex Krausch 1968	1	1	1	1	1	1	00

Tableau 5 : Les 89 alliances sur lesquelles nous manquons d'information en Pays de la Loire

### 3.3.2. Quelques groupements végétaux rares et en régression en Pays de la Loire

Cette hiérarchisation en croisant les trois critères de la rareté globale, de la rareté relative et de la tendance, aboutit à une **note maximale de 9** (cf. tableau 4 et 5), pour **les alliances les plus rares et en forte ou très forte régression**. Nous présentons ici les résultats pour les alliances qui ont pu être analysées à ces trois niveaux (**soit 48% des alliances évaluées**). Ces

résultats doivent toutefois être relativisés, compte tenu notamment du faible niveau de connaissance sur les groupements végétaux en Pays de la Loire et ce, malgré une amélioration de la prise en compte des groupements végétaux, dans la gestion des milieux naturels. C'est particulièrement le cas depuis la mise en place du réseau Natura 2000 à la fin des années 1990 qui a été suivi d'un regain d'intérêt sur les habitats et par voie de conséquence sur les groupements végétaux et donc la phytosociologie.

Sur le total des 187 alliances évaluées, si nous retirons les 89 alliances présentant des données insuffisantes (DD), nous obtenons ainsi 97 alliances ayant pu faire l'objet d'une véritable bioévaluation, c'est-à-dire l'évaluation des deux types de raretés (rareté globale et rareté relative) ainsi que la tendance. Sur ces 97 alliances bioévaluées, le tableau 6 présente les **46 alliances ayant obtenues une note de 5 à 9** (sur une note maximale de 9), correspondant aux **groupements les plus vulnérables**<sup>21</sup> de la région (c'est à dire les groupements les plus rares présentant une forte ou une très forte régression). Ce total de 46 alliances les plus vulnérables représente 47 % des alliances évaluées.

La notion de vulnérabilité ici abordée reste aujourd'hui à préciser (c'est-à-dire définir et qualifier des classes de vulnérabilité selon les raretés et la tendance), ce qui sera effectué dans les futures versions de bioévaluations et de hiérarchisations. Ces classes de vulnérabilité pourront ainsi être proposées au regard des résultats qui seront obtenus (groupement non vulnérable, vulnérabilité très faible, faible, moyenne, forte, très forte...) et **un lien** pourra être envisagé **avec les cotations UICN** utilisées pour la flore, afin que les utilisateurs puissent s'approprier plus facilement les résultats de cette hiérarchisation.

Parmi les **alliances** qui ressortent actuellement comme **les plus vulnérables en Pays de la Loire**, voici quelques exemples présentés par grands types de milieux :

- certaines alliances **strictement littorales** avec notamment : *Euphorbion peplis*, *Dactylido oceanicae* - *Ulicion maritimi*, *Crithmo maritimi* - *Armerion maritima*, *Zosterion marinae*, *Ammophilion arenariae*, *Honckenyo peploidis* - *Elymion arenarii*, *Sileno conicae*-*Vulpion membranaceae*...
- les alliances des **milieux humides oligotrophes** (mésohygrophiles, hygrophiles et aquatiques, des zones humides, bas-marais, hauts-marais, cours d'eau (souvent lotiques), plans d'eau (lacs, étangs) : *Caricion lasiocarpae*, *Nardo strictae* - *Juncion squarrosi*, *Oxycocco palustris* - *Ericion tetralicis*, *Ericion tetralicis*, *Charion canescentis*, *Calystegio sepium* - *Althaeion officinalis*...
- les alliances des **milieux secs oligotrophes** : *Xerobromion erecti*, *Danthonio decumbentis* - *Serapiadion linguae*, *Koelerio macranthae* - *Phleion phleoidis*, *Galio saxatilis* - *Festucion filiformis*, *Corynephorion canescentis*, *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri*...

---

<sup>21</sup> La notion de vulnérabilité d'après Géhu (2006) est le « fait pour un taxon ou un syntaxon d'être vulnérable, c'est-à-dire sans être directement menacé d'extinction, d'être confronté à un risque d'extinction élevé à moyen terme, en raison de réductions de populations, d'aires, d'altération des milieux de vie, sous la pression d'agents autres que ceux du milieu naturel et de la dynamique spontanée, spécialement des facteurs type anthropozoogène. »

On constate que les groupements végétaux du littoral et des milieux oligotrophes qu'il soient secs ou humides sont, dans cette première version de la bioévaluation des Pays de la Loire, les groupements qui apparaissent comme les plus vulnérables.

Syntaxons		Bio-évaluation					Score	
Nom	Auteur(s)	Rareté régionale globale (par maille de 10 x 10 km) (Lambart 93)	Note rareté régionale globale	Rareté régionale relative (par région phytogéologique) sur la base d'un dépeuplement bibliographique	Note rareté régionale relative (par région phytogéologique) sur la base d'un dépeuplement bibliographique	Tendance	Note tendance	Notation dire d'expert+dépeuplement bibliographique
<i>Euphorbia pepilis</i>	Tüxen 1950 nom. nud.	5	5	5	5	5	5	5
<i>Caricion lasiocarpae</i>	Vanden Berghen in Lebrun, Noirlisse, Heinemann & Vanden Berghen 1949	5	5	5	5	5	5	5
<i>Dactylida oceanicae - Ulicion maritimi</i>	Géhu 1975	5	5	5	5	5	5	5
<i>Xerobromion erecti</i>	(Braun-Blanquet & Moor 1938) Moravec in Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967	5	5	5	5	5	5	5
<i>Danthonia decumbentis - Serapiadion linguae</i>	de Foucault 1994	5	5	5	5	5	5	5
<i>Nardo strictae - Juncion squarrosi</i>	(Oberdorfer 1957) Passarge 1964	5	5	5	5	5	5	5
<i>Oryzocco palustris - Eriolion tetralicis</i>	Nordhagen ex Tüxen 1937	5	5	5	5	5	5	5
<i>Caricion canescenti - nigrae</i>	Nordhagen 1937 nom. mut. propos. Hájek M. & Hájeková in Chytrý et al. 2011	5	5	5	5	5	5	5
<i>Adianton capilli-veneris</i>	Braun-Blanquet ex Horvatic 1939	5	5	5	5	5	5	5
<i>Critmo maritimi - Armerion maritimae</i>	Géhu 1968	5	5	5	5	5	5	5
<i>Koelerio macranthae - Phleion phleoidis</i>	Korneck 1974	5	5	5	5	5	5	5
<i>Gallo saxatilis - Festucion filiformis</i>	de Foucault 1994	5	5	5	5	5	5	5
<i>Eriolion tetralicis</i>	Schwickerath 1933	5	5	5	5	5	5	5
<i>Zosterion marinae</i>	Christiansen 1934	5	5	5	5	5	5	5
<i>Sphagno - Aitolon glutinosae</i>	(Doing-Kraft in Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968	5	5	5	5	5	5	5
<i>Polypodion serrati</i>	Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952	5	5	5	5	5	5	5
<i>Charion canescentis</i>	F. Fukarek 1961	5	5	5	5	5	5	5
<i>Ammophilon arenariae</i>	(Tüxen in Braun-Blanquet & Tüxen 1952) Géhu 1968	5	5	5	5	5	5	5
<i>Calystegio sepium - Athaeion officinalis</i>	de Foucault 2011	5	5	5	5	5	5	5
<i>Honckenyo peploidis - Elymion arenarii</i>	Tüxen 1966	5	5	5	5	5	5	5
<i>Corynephorion canescentis</i>	Kilka 1931	5	5	5	5	5	5	5
<i>Sileno conicae - Cerastion semidecandri</i>	Korneck 1974	5	5	5	5	5	5	5
<i>Euphorbio portlandicae - Helichryson staechadis</i>	Géhu & Tüxen ex Sissingh 1974	5	5	5	5	5	5	5
<i>Deschampsio mediae - Molinion arundinaceae</i>	de Foucault 1984 ex Delpech in Bardat et al. 2004 all. prov.	5	5	5	5	5	5	5
<i>Epilobio nutantis - Montion fontanae</i>	Zschmeister in Zschmeister & Mucina 1994	5	5	5	5	5	5	5
<i>Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis</i>	de Foucault 2006	5	5	5	5	5	5	5
<i>Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion listulosae</i>	de Foucault in de Foucault & Catteau 2012	5	5	5	5	5	5	5
<i>Oenanthion fistulosae</i>	de Foucault 2006	5	5	5	5	5	5	5
<i>Atapecurion utriculati</i>	Zaidler 1954	5	5	5	5	5	5	5
<i>Loto tenuis - Trifolion fragiferi</i>	(Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 2006	5	5	5	5	5	5	5
<i>Bromion racemosi</i>	Tüxen ex de Foucault 2006	5	5	5	5	5	5	5
<i>Asplenio bifolii - Umbilicium rupestria</i>	de Foucault 1968	5	5	5	5	5	5	5
<i>Puccinellion maritimae</i>	W. F. Christiansen 1927 nom. corr. in Bardat et al. 2004	5	5	5	5	5	5	5
<i>Armerion maritimae</i>	Braun-Blanquet & de Leeuw 1936	5	5	5	5	5	5	5
<i>Glaucio maritimae - Juncion maritimi</i>	Géhu & Géhu-Franck ex Géhu in Bardat et al. 2004	5	5	5	5	5	5	5
<i>Atriplicion littoralis</i>	Nordhagen 1940	5	5	5	5	5	5	5
<i>Atriplici laciniatae - Salsolion kali</i>	Géhu 1975	5	5	5	5	5	5	5
<i>Nitellion flexilis</i>	W. Krause 1969	5	5	5	5	5	5	5
<i>Nitellion syncarpo - tenuissimae</i>	W. Krause 1969	5	5	5	5	5	5	5
<i>Centauro pulchelli - Blackstonion perfoliatae</i>	(Müller-Stoll & W. Pietsch 1965) de Foucault 1988	5	5	5	5	5	5	5
<i>Miboro minima - Corynephorion canescentis</i>	Loiseau & Felzines 2007	5	5	5	5	5	5	5
<i>Tamaricion africanae</i>	Braun-Blanquet & O. Bolos 1958	5	5	5	5	5	5	5
<i>Frankenion pulverulentae</i>	Rivas-Martinez ex Castroviejo & Porta 1976	5	5	5	5	5	5	5
<i>Rubio caesii - Populion nigrae</i>	Passarge 1965	5	5	5	5	5	5	5
<i>Rhynchosporion albae</i>	Koch 1926	5	5	5	5	5	5	5
<i>Salicornion dolichostachyo - fragilis</i>	Géhu & Rivas-Martinez ex Géhu in Bardat et al. 2004	5	5	5	5	5	5	5

Tableau 6 : Les 46 alliances les plus vulnérables en Pays de la Loire (dans l'état actuel des connaissances encore très lacunaires en 2015)

**« Présentation des résultats de la bioévaluation avec la notation des indices retenus pour les critères descriptifs de rareté globale, de rareté relative et de tendance des groupements végétaux en Pays de la Loire ainsi que les scores obtenus pour un test de hiérarchisation»**

**Tableau 7 : Présentation des alliances par ordre décroissant des scores obtenus (en partant des groupements les plus vulnérables pour aller vers les groupements les moins vulnérables et aboutir aux groupements présentant des données insuffisantes (DD))**





**Tableau 8 : Présentation des alliances placées dans le synsystème décliné sur trois niveaux syntaxonomiques (classes, ordres, alliances) et présentées par ordre alphabétique des classes (en rouge).**









## CONCLUSION

Dans ce rapport, le Conservatoire botanique national de Brest définit un programme d'évaluation des groupements à mettre en œuvre sur le long terme en parallèle d'une amélioration indispensable de la connaissance sur la description des groupements végétaux et sur leur répartition géographique. Dans cette première version, il s'est employé à effectuer une bioévaluation qui permet d'évaluer successivement les critères de rareté (rareté globale et rareté relative) et de tendance. Sur la base de ces critères malheureusement connus que partiellement aujourd'hui sur le territoire régional, le CBN de Brest a néanmoins testé une méthode de hiérarchisation, qui montre ses limites, en partie liées au manque de données phytosociologiques en Pays de la Loire (importance de la part des DD). A terme, les critères de l'évaluation de la sensibilité intrinsèque (sensibilité botanique, sensibilité au changement trophique, sensibilité à la colonisation par les espèces invasives, sensibilité dynamique, sensibilité spatiale), de la synchorologie et du synendémisme, rattachés à l'indicateur de l'intérêt supra-régional, ainsi que les critères additionnels (niveau de connaissance et degré d'influence anthropique) devront être renseignés avant d'affiner la hiérarchisation (cf. tableau 4).

Le cadre méthodologique est désormais posé, mais la stratégie reste en partie à débattre, en particulier pour déterminer si l'analyse patrimoniale se poursuit au rang de l'alliance phytosociologique ou si on la décline au rang du syntaxon élémentaire (associations végétales, groupements végétaux, communautés basales...). L'évaluation au niveau de l'alliance comporte l'inconvénient de rassembler des groupements végétaux dont l'écologie et les statuts de rareté et de tendance peuvent être parfois assez différents, introduisant un biais dans la bioévaluation. En effet, une certaine sous-estimation des syntaxons les plus rares est constatée dans cette première version, ce biais est lié à la présence dans une même alliance, à la fois d'associations rares et d'associations plus communes. Ensuite, l'hétérogénéité de certaines alliances impactera également le renseignement des critères de la sensibilité intrinsèque. Inversement, le fait de retenir le rang de l'association végétale comporterait le risque d'évaluer de manière partielle les groupements végétaux par manque de description à ce niveau de précision phytosociologique, alors que l'alliance phytosociologique permet d'englober des associations déjà décrites et des groupements végétaux non encore décrits.

L'option proposée dans les prochaines versions serait de décliner dans un premier temps une seconde bioévaluation, cette fois au niveau de l'association végétale (syntaxon élémentaire). Cette déclinaison à l'association végétale est un préalable important afin de pouvoir renseigner à ce même niveau les autres critères de l'analyse patrimoniale (sensibilité intrinsèque et intérêt supra-régional) et d'atteindre au fur et à mesure de l'avancée des connaissances phytosociologiques en Pays de la Loire, une liste hiérarchisée de plus en plus aboutie. Une analyse au niveau du syntaxon élémentaire permettra de limiter une partie des biais d'évaluation, mais nécessitera un effort de connaissance plus important sur la répartition des associations (nettement plus nombreuses que les alliances).

Dans tous les cas, il conviendra de renforcer le recueil et la capitalisation des connaissances relatives aux végétations des Pays de la Loire. Il s'agit d'un travail collectif de grande ampleur qui nécessitera une animation et une mutualisation des résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

ARNAL G., GUITTET J. 2004 - *Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne*. Biotope, Mèze, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 608 p. (Collection Parthénope).

BERG CH., DENGLER J., ABDANK A., ISERMANN M. 2004 - *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung*. Tabellenband, Textband. [Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability – 1 volume Tables, 1 volume Text. In German.], Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weisdorn-Verlag Jena, Jena, Tables vol. : 340, Text vol., 606 p.

BIORET F. & ROYER J.-M. 2009. - Présentation du projet de déclinaison du Prodrôme des végétations de France. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* **48** : 47-48.

BIORET F., LAZARRE J.-J., GÉHU J.-M. 2011 - Evaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* **56** : 39-67.

BLAB J., RIECKEN U. & SSYMANK A. 1995 - Proposal on a criteria system for a national red data book of biotopes. *Landscape Ecology* **10 (1)** : 41-50.

BOULLET V. 1992 – Outils de bioévaluation et d'interprétation floristiques. *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France*, **45** : 68-70 + annexe.

BOULLET V. & CHOISNET G., 2008 – *Liste rouge des végétations rares et menacées du Parc naturel régional du Pilat*. Conservatoire botanique national du Massif central, Parc naturel régional du Pilat, 39 p.

COLASSE V., 2015 - *Bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne. Evaluation des indicateurs de rareté, de tendance et de responsabilité patrimoniale*. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 33 p., 1 annexe

DAVID C., GÉRARD M., HUBERT H., JARRI B., LABARRE Y. (de), RAVET M., 2009 - *La flore de la Mayenne*. Nantes ; Laval : Editions Siloë. 679 p. (Atlas floristique des Pays de la Loire).

DELASSUS L. & ZAMBETTAKIS C. 2010 - *Hiérarchisation des végétations naturelles et semi-naturelles de Basse-Normandie*. Rapport d'étude, Conservatoire botanique national de Brest, Antenne régionale de Basse-Normandie, Villers-Bocage, France, 16 p.

DELASSUS L. et MAGNANON S. (coord.), COLASSE V., GLÉMAREC E., GUITTON H., LAURENT É., THOMASSIN G., BIORET F., CATTEAU E., CLÉMENT B., DIQUÉLOU S., FELZINES J.-C., de FOUCAULT B., GAUBERVILLE C., GAUDILLAT V., GUILLEVIC Y., HAURY J., ROYER J.-M., VALLET J., GESLIN J., GORET M., HARDEGEN M., LACROIX P., REIMRINGER K., WAYMEL J., ZAMBETTAKIS C., 2014 – *Classification physiologique et phytosociologique des végétations*

*de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 260 p. (LES CAHIERS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES # 1).

DIARD L. 2005 - *Atlas de la flore d'Ille-et-Vilaine*. Muséum national d'histoire naturelle, Conservatoire botanique national de Brest, Conseil Général d'Ille-et-Vilaine, Siloë, Laval, 670 p. (Atlas floristique de Bretagne).

DUHAMEL F., CATTEAU E. 2010 - Inventaire des végétations de la région Nord-Pas de Calais. *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France* **63 (1)** : 1-83.

DUPIAS G., REY P. 1985 - *Document pour un zonage des régions phyto-écologiques*. CNRS, Centre d'Ecologie des Ressources Renouvelables, Toulouse, 39 p.

DUPONT P. 1990 - *Atlas partiel de la Flore de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Série Patrimoine Génétique, Paris : 442 p. (Patrimoines Naturels n°3).

DUPONT P. 2001 - *Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée, Etat et avenir d'un patrimoine, tome 2 (cartes et commentaires)*, Éditions Siloë, Nantes, 559 p.

GÉHU J.-M. 1991a - *Livre rouge des phytocoenoses terrestres du littoral français*. Centre régional de phytosociologie, Bailleul : 236 p.

GÉHU J.-M. 1991b - L'analyse symphytosociologique et géosymphytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie. *In Colloque Phytosociologie et paysage, Versailles, 1988*. Colloques phytosociologiques **XVII**, J. Cramer, Berlin-Stuttgart : 11-46.

GÉHU J.-M. 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Amicale Francophone de phytosociologie, Fédération internationale de phytosociologie, Inter-Phyto, J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 899 p.

GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTINEZ S. 1981 – Notions fondamentales de Phytosociologie. H. Dierschke (ed.), *Ber. der Intern. Symp. Der Intern. Verein. für Vegetationsk, Syntaxonomie, Rinteln* : 5-33.

GUITTON H., MAGNANON S., DELASSUS L., LACROIX P., [à paraître] - Proposition d'une méthode de bioévaluation et d'analyse patrimoniale en vue de la hiérarchisation des végétations de l'ouest de la France (Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire). *Documents phytosociologiques (2014 - ..)*.

HARDEGEN M., BRINDEJONC O., MADY M., QUÉRÉ E., RAGOT R. 2009 - *Liste des plantes vasculaires rares et en régression en Bretagne*. Rapport d'étude, Version 1.0, Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 125 p.

IUCN 2012 - *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels : Version 4.0*. IUCN, Gland, Switzerland, Gland, 41 p.

JULVE Ph. 1998 - *Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France*. Version du 20 août 2010. Disponible à <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>.

LACROIX P., LE BAIL J., HUNAUULT G., BRINDEJONC O., THOMASSIN G., GUITTON H., GESLIN J., PONCET L. 2008 - *Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire*. Rapport d'étude, Conservatoire Botanique National de Brest, Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, Région Pays de la Loire, Nantes, 48 p.

LOIDI J. ORTEGA M., ORRANTIA O., 2007 - Vegetation science and the implementation of the Habitat Directive in Spain up-to-now experiences and further development to provide tools for management. *Fitosociologia* **44 (2) supp. 1** : 9-16.

MEDDOUR R. 2011 - *La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne*. Université Mouloud Mammeri. Faculté des sciences biologiques et agronomiques, Tizi Ouzou, Algérie : 40 p.

MULLER S. (Coord.) 2004 - *Plantes invasives en France*. MNHN, Paris, 168 p. (Patrimoines naturels n°62).

NORDHEIM H. VON & BOEDEKER D., 1998 – *Red list of marine and coastal biotopes and biotope complexes of the Baltic sea, Belt sea and Kattegat*. Helsinki commission, Baltic Marine Environment Protection Commission, Baltic environment proceedings **75** : 128 p.

PHILIPPON D., PRELLI R., POUX L., 2006, *Atlas de la flore des Côtes-d'Armor, Flore vasculaire*. Conservatoire botanique national de Brest, Siloë, Laval, 566 p. (Atlas floristique de Bretagne).

QUÉRÉ E., MAGNANON S., RAGOT R., GAGER L., HARDY F., 2008 - *Atlas de la flore du Finistère, Flore vasculaire*. Conservatoire botanique national de Brest, DREAL Bretagne, Siloë, Laval, 693 p. (Atlas floristique de Bretagne).

RICHARD L., ARQUILLERIE S., DORIOIZ J.-M., GILLOT P. & PARTY J.-P., 1988 - Les groupements végétaux indicateurs de sensibilité, application aux études d'impacts en montagne. *In Colloque Phytosociologie et conservation de la nature, Strasbourg, 1987, Colloques Phytosociologiques XV*, J. Cramer, Berlin-Stuttgart : 127-155.

RIVIÈRE G. 2007. - *Atlas de la flore du Morbihan, Flore vasculaire*. Conservatoire botanique national de Brest, Siloë, Laval, 654 p. (Atlas floristique de Bretagne).

RODRÍGUEZ J.-P., RORDÍGUEZ-CLARK K. M., BAILLIE J. E. M., ASH N., BENSON J., BOUCHER T., BROWN C., BURGESS N. D., COLLEN B., JENNINGS M., KEITH D. A., NICHOLSON E., REVENGA C., REYERS B., ROUGET M., SMITH T., SPALDING M., TABER A., WALPOLE M., ZAGER I. & ZAMIN T. 2011 - Elaboration des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge des Écosystèmes Menacés. *Conservation Biology* **25** : 21-29.

TARDIVO G. (coord.), 1997 - *Liste régionale des espèces, biocénoses et habitats déterminants en Pays de la Loire*. Nantes : Direction régionale de l'environnement des Pays de Loire, 30 p.

THIFFAULT M.-A. 2011 - *Vers une nouvelle définition du patrimoine : l'intégration du développement durable dans l'évaluation patrimoniale*. Mémoire de Maîtrise (Master's), Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal, p. 23.

TZONEV R., GUSSEV C., RUSAKOVA V. & DIMITROV M., 2009 - The red data book of Bulgarian habitats. Some preliminary conclusions. *IAVS Meeting book of abstracts, 18th International Workshop of European Vegetation Survey, Orto Botanico di Roma, March 25<sup>th</sup> – 28<sup>th</sup>*, Università La Sapienza, Roma : 1.

UICN 2001 - *Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1*. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. 32 p.

UICN France, FCBN & MNHN, 2012 - *La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Disponible à [http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier\\_presse\\_Liste\\_rouge\\_flore\\_vasculaire\\_de\\_metropole.pdf](http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_Liste_rouge_flore_vasculaire_de_metropole.pdf)

WILIAMSON M. 1996 – *Biological invasions*. Chapman & Hall, London, 256 p.

ZAMBETTAKIS C., PROVOST M., 2009, *Flore rare et menacée de Basse-Normandie*, Rapport d'étude, Conservatoire botanique national de Brest, Région et DIREN de Basse-Normandie, 423 p.

## **ANNEXE 1 : Liste bibliographique de référence pour le renseignement des catalogues des groupements végétaux départementaux (44, 85, 49, 53, 72) et du catalogue régional des Pays de la Loire**

- A.D.E.V. , 2004 - Réserve naturelle de Saint-Denis-du-Payré : plan de gestion 2004-2010. A.D.E.V., 120 p., + annexes.
- BENSETTITIF, (coord.) , 2004, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 : Habitats côtiers, Paris, La Documentation Française, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, tome 2, 399 p.
- BIORET F., 1989 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de quelques îles et archipels Ouest et Sud armoricains
- BIORET F., Géhu JM., 2008a – Deux associations de landes du *Dactylido maritimae-Ulicion maritimi* sur le littoral atlantique français. *Acta Botanica Gallica*, 155 (1), p; 5-11
- BIORET F., Géhu JM., 2008b – Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques françaises. *Fitosociologia* vol. 45 (1) : 75-116.
- BOUGAULT C., HARDEGEN M., LE BAIL J., MAGNANON S., QUERE E., 2006 - Etude de la flore et de la végétation de la réserve de chasse et de faune sauvage de la Pointe d'Arçay (faute-sur-Mer, 85), Brest, Conservatoire Botanique National de Brest, 93 p.
- BOULLET V., GODET M., VERGNE T., 1995 - Diagnostic phytosociologique et dynamique de Z.N.I.E.F.F. en Mayenne, vol. 1. Mont Souprat. Laval : Mayenne Nature Environnement, 109 p.
- BOUSQUET T., CHAGNEAU D., DORTEL F., GAUTIER C., GESLIN J., GUILLEMOT V., JARRI B., LIEURADE A., RIVIÈRE G., 2015 - Le bilan des découvertes floristiques de l'année 2014. *E.R.I.C.A.*, 28 : 91-128
- BOUZILLÉ J.-B., 1992 – Structure et dynamique des paysages, des communautés et des populations végétales des Marais de l'ouest. Thèse, Université de Rennes I, 303 p.
- BOUZILLÉ J.-B., HÉRAULT A., ROSOUX R., ROY C., 1989. « Compte rendu de la sortie botanique du 28 juin 1987 en Forêt de Mervent, Vendée. », *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest* , série NS, vol. 20, fasc. , n° , p. 429-450É
- CARDOT O., BOUZILLE J.-B., DENIS G., LAHONDERE C., 2006 - Les habitats du Marais Poitevin (Compte rendu de la session phytosociologique des 7-8-9 juin 2003). *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest*, série NS, vol. 37, fasc. , n° , p. 193-216.
- CLÉMENT B., GLOAGUEN J.C., TOUFFET J., 1975 - « Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne » in *Coll. Phytosoc.*, vol. 3, p. 53-72
- CLÉMENT B., ROZE F., TOUFFET J., 1982 – Contribution de l'étude de la végétation de Brière : l'analyse phytosociologique. *Botanica Rhedonica*, Série A, n°17, p. 105-148.
- COCHARD A., GUITTON H., 2014 - Sortie phytosociologique sur les végétations du lit mineur de la basse vallée de la Loire. *E.R.I.C.A.*, 27 : 57-68.
- de FOUCAULT B., 1984 – Systémique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse de Doctorat d'état es sciences naturelles. Université de Rouen- Université de Lille-Station Internationale de Phytosociologie. 3 tomes.
- de FOUCAULT B., 1989a - Contribution à une systématique des prairies mésophiles atlantiques. *Colloq. Phytosociol.* XVI, Phytosociologie et pastoralisme : 709-733
- de FOUCAULT B. & BIRET F., 2010. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Saginetea maritimae* Westhoff et al. 1962. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 50 : 59-83.
- de FOUCAULT B. & Catteau E., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 59 : 5-131.
- de FOUCAULT B., 2010. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier & Sissingh 1946. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 52 : 43-78.
- de FOUCAULT B., 2010. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Polygono – Poetea annuae* Rivas-Mart. 1975 corr. Rivas-Mart. et al. 1991. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 49 : 55-72.

- de FOUCAULT B., 2011. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987. J. Bot. Soc. Bot. France, 53 : 73-137
- de FOUCAULT B., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. J. Bot. Soc. Bot. France, 59 : 241-344.
- de FOUCAULT B., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Sisymbrietea officinalis* Korneck 1974. J. Bot. Soc. Bot. France, 58 : 55-116.
- de FOUCAULT B., 2013. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de FOUCAULT 1988 et les *Juncetea bufonii* de FOUCAULT 1988 ("Isoëto - *Nanojuncetea bufonii*") (Partie 1). J. Bot. Soc. Bot. France, 62 : 37-70.
- de FOUCAULT B., 2013. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de FOUCAULT 1988 et les *Juncetea bufonii* de FOUCAULT 1988 ("Isoëto - *Nanojuncetea bufonii*") (Partie 2). J. Bot. Soc. Bot. France, 63 : 63-109.
- de FOUCAULT B., ARGAGNON O. & PARADIS G., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cisto ladaniferi* – *Lavanduletea stoechadis* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Molin. & Wagner 1940. J. Bot. Soc. Bot. France, 57 : 59-82.
- de FOUCAULT B., BENSETTITIF., Noble V. & PARADIS G., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nerio oleandri* – *Tamaricetea africanae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958. J. Bot. Soc. Bot. France, 58 : 41-54.
- de FOUCAULT B., 2014 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Parietarietea judaicae* Rivas-Mart. in Rivas Goday 1964. Acta botanica Gallica, 161 (4) : 403-427.
- de FOUCAULT B., LAZARE J.-J., BIORET F., 2013 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cytisetea scopario* - *striati* Rivas-Mart. 1975. Le journal de botanique, 64 : 69-90.
- de FOUCAULT B., ROYER J.-M., 2015 - Contribution au prodrome des végétations de France. Les *Franguletea alni* Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969. Le journal de botanique, 66 : 83-106.
- DESMOTS D., LACROIX P., GUITTON H., PONTON A. et RAYNAUD J.-C., 2008 - Une expérience de restauration de la végétation annuelle des laisses de mer sur la plage de la Grande Côte à la Barre-de-Monts (Vendée). ERICA, vol. 22 : 83-92
- DUPONT P., 2001 - Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée, tome 2. CBN de Brest, SSNOF, Editions Siloë, Nantes-Laval : 559 p.
- FELZINES J.-C. & 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., 2012 - Corrections nomenclaturales et taxonomiques ; validation de syntaxons (*Bidentetea tripartitae*, *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* et *Artemisietea vulgaris*). Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, 42 : 339-346.
- FELZINES J.-C., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Lemnetea minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955. J. Bot. Soc. Bot. France, 59 : 189-240.
- GÉHU J.-M., GÉHU J., 1969 - Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio*, **18** (1-6) : 122-166.
- GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J., 1981 - Inventaire des dunes littorales de France. Rapport de synthèse. Bailleul : Station de Phytosociologie de Bailleul, 195 p.
- GÉHU J.-M., 1991 - Livre rouge des phytocoenoses terrestre du littoral français. Bailleul : Centre régional de phytosociologie, 235 p.
- GLÉMAREC E., 2010 - Site Natura 2000 n°5200655 Dunes de la Sauzaie - Marais du Jaunay : inventaire et cartographie des habitats terrestres et des espèces végétales et animales d'intérêt communautaire. TBM.
- GUITTON H., 2010 - Typologie des communautés végétales de la Pointe de Pen-Bé à Assérac (44). Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 27 p.
- GUITTON H., 2013 – Inventaire de la flore et de la végétation à l'est de l'actuelle RNR du Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon (49) « Dans le cadre d'un projet d'extension de l'actuelle RNR ». CBN de Brest, LPO Anjou, Région Pays de la Loire. Nantes, 81 p.
- GUITTON H., 2014 - Suivi phytocoénotique et compléments à la typologie phytosociologique sur la

- Réserve Régionale du Polder de Sébastopol à Barbâtre (85). Conseil régional des Pays de la Loire / Communauté de communes de l'île de Noirmoutier. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 62 p.
- GUITTON H., 2014 – Typologie préliminaire de la végétation du massif dunaire de la forêt de Monts (85), « Xérosère dunaire des communes de la Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts, Saint-Jean-de-Monts et Saint-Hilaire-de-Riez ». CBN de Brest, Communauté de communes Océan – Marais de Monts, 58 p
- GUITTON H., 2014 – Typologie préliminaire de la végétation du massif dunaire de la forêt de Monts (85), «Hygrosère dunaire des communes de la Barre-de-Monts, et de Saint-Jean-de-Monts». CBN de Brest, Communauté de communes Océan – Marais de Monts, 16 p
- GUITTON H., JUHEL C., JULVE Ph., à paraître - Une nouvelle association de lande thermoatlantique à *Cistus salviifolius* et *Erica cinerea* en France, Documents phytosociologique, 10 p.
- GUITTON H., LACROIX P., BRINDEJONC O., 2003 - *Etude préalable à un plan de conservation en faveur de l'Angélique des estuaires dans l'Estuaire de la Loire (Angelica heterocarpa Lloyd)*. FEDER état / Communauté urbaine de Nantes (2001-2003). Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p.
- GUITTON H., LACROIX P., 2009, Suivi floristique et phytocoenotique de zones humides dunaires sur le littoral vendéen (année 2008) et proposition d'une clé de détermination pour les dépressions dunaires vendéennes. , Nantes, Conservatoire Botanique national de Brest-Antenne régionale des Pays de la Loire, rapport pour Office national des forêts, 33 p., + annexes
- GUITTON H., LACROIX P., LE BAIL J., 2006 - Inventaire des habitats d'intérêt communautaire de la Côte sauvage sur les communes du Croisic, de Batz-sur-Mer et du Pouliguen - Dans le cadre du projet d'extension du site Natura 2000 FR5200627 des Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron. CBNB, CAP Atlantique, 38 p.
- GUITTON H., LE BAIL J., 2009 - Suivi phytocoenotique sur la Réserve naturelle régionale du Polder de Sébastopol, 1. Rapport intermédiaire années 2008-2009. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 16 p.
- GUITTON H., LE BAIL J., LACROIX P., THOMASSIN G., 2009 - Inventaire et cartographie de la végétation du polder de Sébastopol (Barbâtre, 85). Notice détaillée des habitats. Communauté de communes de l'île de Noirmoutier / Conseil régional Pays-de-la-Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 123 p.
- GUITTON H., THOMASSIN G., 2013 - Deux nouvelles pelouses acicoclines et oligotrophiles thermoatlantiques décrites de l'ouest de la France. ERICA n°26, CBN de Brest : 43-54.
- GUITTON H., THOMASSIN G., CORRE F., 2015 - Sortie phytosociologique sur la végétation du schorre et de la slikke de la Réserve naturelle nationale de la Baie de l'Aiguillon (Vendée). E.R.I.C.A., 28 : 37-44.
- GUITTON H., THOMASSIN G., FERARD P., 2010 - Plan de conservation en faveur de l'Isoète épineux (*Isoetes histrix* Bory 1844) en région de Pays de la Loire. Conseil régional Pays-de-la-Loire / DREAL Pays-de-la-Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 43 p., annexe
- GUITTON H., THOMASSIN G., LE BAIL J., 2007 - Site Natura 2000 grande Brière - Marais de Donges. Inventaire et cartographie partielle des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire. Conservatoire botanique national de Brest, Nantes, 57 p.
- GUITTON H., THOMASSIN G., LE BAIL J., 2007b - Site Natura 2000 - la vallée de la Loire entre Nantes et les Ponts de Cé et ses annexes : inventaire et cartographie partielle des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, np.
- HARDY et al., 2007 - Amélioration de la définition de l'habitat d'intérêt communautaire des prairies maigres de fauche de basse-altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (code Natura 2000 = 6510) en région Pays de la Loire
- HARDY F., 2011 - Le *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens*, association végétale nouvelle de prairie mésoxérophile à mésophile du système subhalophile thermo-atlantique dans le centre-ouest de la France (Marais breton, Marais poitevin). Rappel sur les unités synsystématiques des *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 nom. nud. et description de l'association. J. Bot. Soc. Bot. France 54 : 49-69.

- HOPKINS F., LACROIX P., LE BAIL J., MAGNANON S., TRAVERT N., 2001 - *Elaboration d'un état de référence de la flore et de la végétation littorales terrestres de Bretagne et des Pays de la Loire. Volume 1 : objectifs du programme et réflexions d'ordre méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 27 p.
- HOPKINS F., LACROIX P., LE BAIL J., MAGNANON S., TRAVERT N., 2001 - *Elaboration d'un état de référence de la flore et de la végétation littorales terrestres de Bretagne et des Pays de la Loire. Volume 2 : bilan des connaissances et proposition de méthode*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 45 p.
- LACROIX P. et al., 2006 - Plan de conservation en faveur du coléanthe délicat (*Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl.) en région Pays de la Loire
- LACROIX P., 2003 - Plan de conservation en faveur de l'euphorbe péplis (*Euphorbia peplis* L.) en région Pays de la Loire. Conseil régional Pays-de-la-Loire / DIREN Pays-de-la-Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 13 p.
- LACROIX P., GUITTON H., LE BAIL J., 2010 - Résultats des suivis scientifiques sur l'angélique des estuaires et le scirpe triquètre après travaux au Pellerin (Quai Provost), à Saint-Sébastien-sur-Loire (boulevard des Pas enchantés) et à Rezé (Port de Trentemoult). Nantes Métropole. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, np.
- LACROIX P., HARDY F., GUITTON H., LE BAIL J., 2014 - Contribution à la description des prairies mésophiles alluviales de fauche de la basse vallée de la Loire (France). Documents phytosociologiques (2014 - ..), 3 (1) : 258-296.
- LACROIX P., LACHAUD A., 2002 - Inventaire botanique et phytosociologique de la zone humide tourbeuse des Loges. Propositions de gestion et de suivi scientifique. Conseil général du Maine-et-Loire / Conseil régional Pays-de-la-Loire / DIREN Pays-de-la-Loire / Ligue pour la protection des oiseaux (Anjou). Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p.
- LAHONDERE C., BODIN C., DESCUBES C., 2002 - La forêt de Sainte-Gemme, le Marais Poitevin à Maillé, la dune et la lagune de la Belle Henriette à La Faute-sur-Mer (26 mai et 16 juillet 2001). *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest*, série NS, vol. 33, fasc., n°, p. 507-522.
- LAHONDERE C., BOUZILLE J.-B., 1983 - Compte rendu de l'excursion du 26 septembre 1982 dans la baie de l'Aiguillon. *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest*, série NS, vol. 14 : 193-196.
- LE BAIL J., GUITTON H., LACROIX P., THOMASSIN G., 2008 - Inventaire et cartographie de la végétation des coteaux du Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon (Maine-et-Loire), NANTES, Conservatoire Botanique National de Brest Antenne Régionale des Pays de la Loire. , rapport pour la LPO - Conseil Général Département de Maine-et-Loire - Région des Pays de la Loire, 105 p., +Annexes.
- LE TIECS., RONDET V., GANNE O., 2006 - Plan de gestion 2006-2010 Site du Chêne Moisan, Prinquiau (Loire-Atlantique)
- LOISEAU J.-E., FELZINES J.-C., 2007 - Les groupements des pelouses à *Corynephorus canescens* des vallées de l'Allier et du cours moyen de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre ; France). Nouvelle composition des *Corynephoralia canescentis*. *Le journal de botanique*, 39 : 57-77.
- MAGNANON 1987 - Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phytosociologie, valeur agronomique
- MAGNANON S., 1991 - Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phytosociologie, valeur agronomique. Thèse de doctorat : Ecologie végétale. Nantes : Université de Nantes. Faculté des sciences et techniques, 269 p.
- PARDELL C., JOYEUX E., BLANCHON J.-J., TESSON J.-L., ALVES D., 1999 - Plan de gestion de la Réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon (85) : extrait (Document de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement).
- STUCKY, 2000 - Etude pour la réhabilitation du fonctionnement hydroécologique de la Casse de la Belle-Henriette. Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, 41 p. + annexes.
- TERRISSE J., 1996 - *Le Junco hybridi - Lythretum tribracteati* (ass. nov.) dans les marais arrière-littoraux centre-atlantiques. *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest*, série NS, vol. 27, p. 127-134.
- THEBAUD G., 2011. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Oxycocco palustris* – *Sphagnetea magellanici* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., Dijk, Passchier & Sissingh 1946

- (tourbières acides eurosibériennes). J. Bot. Soc. Bot. France, 56 : 69-97.
- THOMASSIN G., BALLAYDIER A., 2013 - Typologie phytosociologique, cartographie des végétations et de la flore patrimoniale de la réserve naturelle nationale de Saint-Denis-du-Payré. CBNB. 182 p.
- TOUSSAINT B., 1994 - Etude comparative de la végétation des prairies naturelles du marais Poitevin dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du "Nord des Iles", Vendée. Etat initial (deuxième rapport). Parc Naturel régional du Marais Poitevin - Val de Sèvre et Vendée, 17 p., + annexes.
- TOUSSAINT B., 1995 - Etude des hydrophytes en relation avec la typologie des marais et la qualité physico-chimique des eaux dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du Nord des Iles (Marais Poitevin, Vendée). Parc Naturel régional du Marais Poitevin - Val de Sèvre et Vendée, non paginé.
- TOUSSAINT B., 1995a - Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du secteur de Maillezais (Marais Poitevin). Premier rapport. Parc Naturel régional du Marais Poitevin - Val de Sèvre et Vendée, 21 p., + annexes.
- TOUSSAINT B., BOULLET V., MERCIER D., DELAVAL S., 1995 - *Diagnostic phytosociologique et dynamique de Z.N.I.E.F.F. en Mayenne, vol. 2. Autres sites*. Laval : Mayenne Nature Environnement, 99 p.
- WATTEZ J.-R. & GODEAU M., 1986 – Phytosociologie des landes de la région Guérandaise. Documents phytosociologique, N.S., Vol. X : 389-414.

Mots-clés : phytosociologie, alliances, bioévaluation, test de hiérarchisation.

Conservatoire Botanique National



CONSERVATOIRE  
BOTANIQUE  
NATIONAL  
DE BREST



web | [www.cbnbrest.fr](http://www.cbnbrest.fr)

*Syndicat mixte qui regroupe Brest métropole océane,  
Conseil général du Finistère, Conseil régional de Bretagne  
et Université de Bretagne Occidentale.*

## Conservatoire botanique national de Brest

**Siège, service international,  
jardin, service éducatif,  
et antenne Bretagne**

52 allée du Bot  
29 200 BREST  
02 98 41 88 95

[cbn.brest@cbnbrest.com](mailto:cbn.brest@cbnbrest.com)

**Antenne Basse-Normandie**

Parc estuaire entreprises  
Rte de Caen  
14 310 VILLERS-BOCAGE  
02 31 96 77 56

[cbn.bassenormandie@cbnbrest.com](mailto:cbn.bassenormandie@cbnbrest.com)

**Antenne Pays de la Loire**

28<sup>ème</sup> rue Babonneau  
44 100 NANTES  
02 40 69 70 55

[cbn.paysdeloire@cbnbrest.com](mailto:cbn.paysdeloire@cbnbrest.com)