



G U I D E
M É T H O D O L O G I Q U E

Méthode d'inventaire et de cartographie des séries et petites géoséries de végétation

PROGRAMME

"Connaissance et cartographie
des végétations sur de grands territoires :
étude méthodologique"

> Territoire d'expérimentation :
Parc naturel régional d'Armorique

Conservatoire Botanique National



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE
NATIONAL
DE BREST



PROGRAMME

Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique [avril 2013 - mars 2017]

> Territoire
d'expérimentation :
Parc naturel régional
d'Armorique



En 2012, de nombreux acteurs, des gestionnaires d'espaces naturels aux porteurs de projets d'aménagement du territoire, ont fait savoir leur besoin de mieux connaître les végétations composant les paysages de leurs territoires d'action. En effet, les politiques publiques traduisent actuellement la volonté de mieux prendre en compte la biodiversité et notamment les enjeux liés aux végétations. De nombreuses politiques sectorielles liées à l'aménagement du territoire requièrent notamment l'identification d'espaces « à enjeux » dans le cadre des stratégies « biodiversité » à toutes les échelles.

En matière d'étude de la végétation, les méthodes d'inventaire et de cartographie mises en œuvre aujourd'hui concernent encore majoritairement des petits territoires (sites Natura 2000, réserves naturelles, espaces naturels sensibles...). A plus large échelle, les méthodes employées concernent plus souvent l'occupation du sol. Elles ne prennent que rarement en compte la dynamique des végétations. Ainsi, elles permettent difficilement de se projeter dans l'avenir et d'orienter les choix de gestion.

Une attente forte existe concernant d'une part l'inventaire et la cartographie des végétations à différentes échelles géographiques, et d'autre part l'étude de leurs potentialités d'évolution à court et moyen termes.

Le Conservatoire botanique national de Brest mène des missions de connaissance et de conservation du patrimoine végétal. Il a proposé de mettre ses compétences et son expérience en matière d'inventaire et de cartographie des végétations bretonnes au service de ces besoins et de mener une réflexion sur les méthodes pouvant permettre d'y répondre. Il s'est appuyé sur le dispositif des « Contrats Nature » de la Région Bretagne pour proposer une démarche expérimentale. Le Département du Finistère, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement et l'Europe ont également contribué à la réalisation de ce projet grâce à leur soutien financier. Le Parc naturel régional d'Armorique, de par la diversité et la représentativité de ses végétations au regard du territoire breton, s'est porté volontaire et a été choisi comme territoire d'expérimentation. Le syndicat mixte « Parc naturel régional d'Armorique » a ainsi été un partenaire technique privilégié au cours de l'étude.

L'objectif principal du programme était de proposer et de tester des méthodes d'inventaire et de cartographie des végétations adaptées à des échelles géographiques variées et intégrant une approche dynamique de la végétation. L'objectif final étant de mettre à disposition des territoires un outil d'aide à la décision pour les accompagner dans la préservation des milieux naturels par une meilleure intégration des enjeux liés aux végétations dans les politiques globales d'aménagement aussi bien que dans les actions spécifiques de protection de la nature.



G U I D E
MÉTHODOLOGIQUE

Méthode d'inventaire et de cartographie

des séries et petites géoséries de végétation

REDACTION

Conservatoire botanique national de Brest : Loïc DELASSUS, Elise LAURENT, Vincent COLASSE

RELECTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Conservatoire botanique national de Brest : Marion HARDEGEN, Agnès LIEURADE, Sylvie MAGNANON, Vanessa SELLIN

COORDINATION DU PROGRAMME

Conservatoire botanique national de Brest : Elise LAURENT

GROUPE TECHNIQUE DE PILOTAGE DU PROGRAMME

Conservatoire botanique national de Brest : Loïc DELASSUS, Marion HARDEGEN, Sylvie MAGNANON, Vanessa SELLIN

ILLUSTRATION DE COUVERTURE

Complexe des crêtes et affleurements rocheux de l'intérieur des terres – Vincent COLASSE (CBNB), 2013

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

DELASSUS L., LAURENT E., COLASSE V., 2017 - *Méthodes d'inventaire et de cartographie des séries et petites géoséries de végétation. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 63 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Sommaire

Sommaire	4
Figures et tableaux	7
Introduction.....	9
Définitions préalables	11
1. La série de végétation	11
2. La géosérie de végétation.....	12
3. La petite géosérie de végétation.....	14
4. La cellule paysagère	15
Partie 1 : Inventaire et cartographie des séries et petites séries de végétation par le terrain	17
I. Inventaire des séries et petites géoséries de végétation.....	18
I.1. Objectifs	18
I.2. Objets inventoriés.....	19
I.3. Typologie.....	19
I.4. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques).....	20
I.5. Acquisition des données.....	20
I.5.1. Le relevé symphytosociologique	20
I.5.1.a. Conditions préalables à la réalisation de relevés de série de végétation.....	20
I.5.1.b. Pression d'observation	23
I.5.1.c. Réalisation du relevé	24
I.5.2. Le relevé simplifié de série de végétation	28
I.5.2.a. Conditions préalables à la réalisation de relevés de série de végétation.....	28
I.5.2.b. Réalisation du relevé	28
I.5.3. Saisie informatique des données	29
I.5.3.a. Saisie des relevés de séries de végétation.....	29
I.5.3.b. Saisie de la localisation des relevés de série de végétation	29
I.5.4. Analyse et interprétation des relevés de série de végétation.....	30
I.5.4.a. Analyse et interprétation des relevés symphytosociologiques	30
I.5.4.b. Analyse et interprétation des relevés simplifiés	33
I.5.5. Mise en évidence des petites géoséries	33
I.6. Restitution des données.....	33
I.6.1. Tableau(x) des relevés de série de végétation	33
I.6.2. Localisation des relevés de série de végétation	34
I.6.3. Tableaux de Mendeleiev	34
I.6.4. Rapport de synthèse.....	35
I.6.5. Métadonnées des relevés phytosociologiques	35
I.7. Validation des données	36

II. Cartographie des séries et petites géoséries de végétation : méthode de terrain.....	37
II.1. Objectifs	37
II.2. Objets cartographiés	37
II.3. Typologie.....	38
II.4. Échelle d'utilisation.....	38
II.5. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques).....	38
II.6. Acquisition des données.....	39
II.6.1. Conditions optimales pour la réalisation d'une cartographie	39
II.6.1.a. Réalisation d'un inventaire préalable.....	39
II.6.1.b. Période de cartographie.....	40
II.6.2. Cartographie de terrain	40
Identité et caractéristiques générales du relevé cartographique	41
Caractéristiques relatives au relevé cartographique.....	41
II.6.3. Numérisation des données.....	43
II.7. Restitution des données.....	44
II.7.1. Structuration de la base d'informations géographiques à restituer	44
Atlas cartographique	45
Rapport de synthèse et notice descriptive.....	47
II.7.3. Métadonnées	48
II.8. Validation des données	48
Partie 2 : Inventaire et cartographie des séries et petites séries de végétation par remobilisation de données de groupements végétaux	49
I. Identification des séries et petites géoséries de végétation : méthode par remobilisation de données sur les groupements végétaux	50
I.1. Objectifs	50
I.2. Objets identifiés.....	50
I.3. Typologie.....	50
I.4. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques).....	51
I.5. Acquisition des données.....	51
I.6. Restitution des données d'identification des séries et de petites géoséries.....	51
I.6.1. Tableaux de Mendeleiev	52
I.6.2. Rapport de synthèse.....	52
I.7. Validation des données	52
II. Cartographie des séries et petites géoséries de végétation : méthode par remobilisation d'une cartographie des groupements végétaux.....	54
II.1. Objectifs	54
II.2. Objets cartographiés	54

II.3. Typologie.....	55
II.4. Échelle d'utilisation.....	55
II.5. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques).....	55
II.6. Acquisition des données.....	55
II.6.1. Attribution aux séries et petites géoséries de végétation.....	56
II.6.3. Attribution aux cellules paysagères.....	57
II.7. Restitution des données.....	57
II.7.1. Structuration de la base d'informations géographiques à restituer	58
Atlas cartographique	59
Rapport de synthèse et notice descriptive.....	60
II.7.3. Métadonnées	60
II.8. Validation des données	61
<i>Bibliographie</i>	62
<i>Annexes.....</i>	64

Figures et tableaux

Figure 1 : Exemple de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres sur de domaine le Menez-Meur.....	11
Figure 2 : Représentation schématique théorique des différents types de séries de végétation	12
Figure 3 : Représentation schématique de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres sur le domaine de Menez-Meur (COLASSE <i>et al.</i> , 2016)	12
Figure 4 : Représentation théorique schématique de la répartition des séries de végétation le long d'un gradient topographique dans les Monts d'Arrée.....	13
Figure 5 : Représentation de l'emboîtement des différents niveaux d'appréhension du paysage végétal en phytosociologie dynamico-caténale.....	14
Figure 6 : exemple de petite géosérie des tourbières bombées des Monts d'Arrée.....	15
Figure 7 : exemple de rassemblement des groupements végétaux de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres en cellules paysagères.....	16
Figure 8 : exemple de cartes pouvant être mobilisées pour la prélocalisation des enveloppes écologiques (exemple sur le domaine du Menez Meur).....	22
Figure 9 : Enveloppes déduites des données cartographiques de la figure 8.....	23
Figure 10 : Périodes optimales d'observation des séries en fonction du gradient hydrique (données à dire d'expert à titre indicatif)	24
Figure 11 : Représentation synthétique des séries de végétation du PNR d'Armorique en fonction du type de sol observé (DOUARD & LAURENT, 2015).....	25
Figure 12 : Représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation (DELASSUS, 2015 d'après RODWELL, 2006)	27
Figure 13 : Exemple de carte de localisation des relevés symphytosociologiques (calée sur la carte des enveloppes écologiques de la figure 9).....	30
Figure 14 : Exemple de diagonalisation d'un tableau de 9 relevés de séries de végétation	32
Figure 15 : Présentation du tableau de Mendeleiev (Julve, 2011 adapté à l'étude des séries et géoséries du PNR d'Armorique)	35
Figure 16 : Schéma récapitulatif des étapes de la cartographie des séries et petites géoséries.....	39
Figure 17 : Exemple de minute de terrain de cartographie séries et petites géoséries	42
Figure 18 : Illustration d'une topologie valide à gauche et non valide à droite.....	43
Figure 19 : Illustration de la conversion des points et lignes en polygones.....	44
Figure 20 : Illustration du lien entre les tables « <i>Series_site</i> » et « <i>PolySer_Site</i> ».	45
Figure 21 : Grille des valeurs RVB à appliquer aux séries et petites géoséries de l'étage planitiaire des domaines hyper-atlantiques et atlantiques.	46
Figure 22 : évolution des gammes de couleurs en fonction de l'étage de végétation et du domaine phytogéographique : exemple des séries acidoclines et mésophiles.	47
Figure 23 : Schéma récapitulatif des étapes de la cartographie des séries et petites géoséries de végétation par remobilisation d'une cartographie des groupements végétaux	56
Figure 24 : Illustration de la démarche et des règles de décision aboutissant au remplissage des données relatives aux séries et petites géoséries de végétation dans la base d'informations géographiques.	57
Figure 25 : Illustration de la structuration des données dans la base d'informations géographiques commune à la carte des groupements végétaux et à celle des séries et petites géoséries de végétation.....	59

Introduction

Les besoins en termes de cartographie de la végétation et les usages des cartes produites varient en fonction de la taille des territoires concernés et des besoins et compétences des utilisateurs potentiels. Il est difficile de répondre à ces besoins avec une méthode unique d'inventaire et de cartographie de la végétation.

Dans le cadre du contrat nature « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires », trois approches cartographiques complémentaires et articulées ont été proposées et testées, chacune répondant à un besoin précis. Les cadres méthodologiques proposés visent à fournir des protocoles d'inventaire et de cartographie partagés entre acteurs du territoire, en vue de favoriser la capitalisation des données acquises à une échelle plus large (agrégation des données, comparaison entre sites/territoires ...).

Les trois approches méthodologiques sont détaillées au sein de guides techniques et accompagnées d'outils d'aide à leur mise en œuvre :

Cartographie semi-automatisée des grands types de végétation :

SELLIN V., 2016 – *Méthode semi-automatisée de cartographie des grands types de végétations. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 43 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Inventaire et cartographie des séries et petites géoséries de végétation :

DELASSUS L., LAURENT E., COLASSE V., 2017 – *Méthodes d'inventaire et de cartographie des séries et petites géoséries de végétation. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest 63 p. & annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Inventaire et cartographie des groupements végétaux :

LAURENT E., DELASSUS L., HARDEGEN M., 2017 – *Méthodes d'inventaire et de cartographie des groupements végétaux. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 42 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Ces guides méthodologiques sont accompagnés d'un document qui résume les trois approches méthodologiques et propose une « aide au choix d'une méthode de cartographie des végétations » :

LAURENT E., DELASSUS L., HARDEGEN M., MAGNANON S., SELLIN V., DISSEZ C., 2017 – *Aide au choix d'une méthode de cartographie des végétations. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 12 p. (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Le présent guide s'intéresse à l'inventaire et à la cartographie des séries et petites géoséries de végétation.

L'inventaire et la cartographie des séries et petites géoséries de végétation constituent des éléments importants de description et de compréhension du paysage végétal. Ils permettent en effet de fournir des indications sur les différentes enveloppes environnementales qui le composent. Ils contribuent également plus largement à l'amélioration des connaissances des végétations d'un territoire et de leur fonctionnement.

Les méthodes proposées ici sont basées sur la phytosociologie dynamico-caténale, science des séries et petites géoséries de végétation. Il s'agit d'une transposition de l'approche sigmatiste de la phytosociologie à l'étude du paysage végétal. Cette méthode de description et de cartographie est

encore récente (milieu des années 1970) et peu utilisée en France. Son déploiement récent est notamment dû au programme national de cartographie de la végétation CarHAB¹.

Afin d'assurer la cohérence et la remobilisation des données récoltées, il est important de respecter un cadre méthodologique commun en termes de typologie, d'échelle, de modes d'acquisition des données mais également en termes de restitution. En effet, de nombreux acteurs de la protection et de la gestion des espaces naturels souhaitent aujourd'hui que les connaissances acquises sur un site puissent être capitalisées à une échelle plus large pour permettre des comparaisons entre sites ou l'agrégation des données à une échelle régionale.

La méthode proposée ici s'appuie sur les expériences menées sur la période du Contrat nature. Celles-ci sont encore peu nombreuses et ont abouti à autant de points à éclaircir que de choix méthodologiques concrets. Elles se sont également appuyées sur les réflexions et échanges du groupe technique national pour la rédaction du méthodologique du programme national de cartographie (CarHAB) (CHOISNET *et al.*, à paraître) dont le CBN de Brest fait partie. Les propositions faites dans ce document sont une version allégée et complémentaire de la méthode CarHAB, permettant de répondre aux questions locales liées au contrat nature et pouvant être mobilisées par la suite dans le cadre du programme national. Les méthodes d'inventaire et de cartographie des séries et petites géoséries de végétation présentées ici sont une première version qui devra être développée encore dans les années à venir. Outre ces méthodes demandant encore à être précisées, les outils de référence et notamment les référentiels des noms des séries de végétation, sont encore à construire, la connaissance étant aujourd'hui très partielle.

Le présent document a pour objectif de proposer un premier cadre méthodologique permettant d'orienter et d'accompagner la mise en œuvre des inventaires et de cartographies des séries et petites géoséries de végétation en Bretagne tout en construisant et en organisant progressivement la connaissance. Il expose le cadre méthodologique, accompagné d'outils pratiques facilitant le recueil et la restitution des données (fiches de terrain, structure des bases de données...).

Les méthodes d'inventaire et de cartographie ont été séparées au sein du document pour plus de lisibilité et parce qu'elles peuvent être mises en œuvre indépendamment les unes des autres ; cependant, il est important de rappeler qu'une cartographie est toujours couplée à un inventaire préalable.

Ce cadre méthodologique peut être utilisé sur tout site ou territoire jugé à enjeux (régions naturelles ou « terroirs », Parc naturels régionaux, sites Natura 2000, Espaces naturels sensibles des Départements, Réserves naturelles, propriétés du Conservatoire du littoral...) pour lequel une lecture de la structuration du paysage et de l'écologie et de la dynamique des végétations est recherchée. Son utilisation facilite l'agrégation des données à la fois au niveau des sites et au niveau régional voire national, améliore progressivement les connaissances des végétations, des séries et des petites géoséries de végétation à l'échelle régionale et offre ainsi la possibilité de remobiliser les données pour d'autres programmes que pour celui pour lequel elles ont été récoltées.

¹ Le programme CarHAB est un programme national piloté par le Ministère en charge de l'environnement de cartographie de la végétation afin de répondre aux grands enjeux biodiversité, aménagement et changements globaux. L'objectif est de disposer, d'ici à 2025, d'une carte au 1/25 000 des végétations terrestres, naturelles et semi-naturelles, de France métropolitaine dans un cadre de phytosociologie sigmatiste, dynamique et paysagère.

Définitions préalables

Ce chapitre vise à définir les unités de l'inventaire et de la cartographie des séries et petites géoséries de végétation telles qu'elles doivent être comprises dans ce guide méthodologique.

1. La série de végétation

La série de végétation est l'unité de base de l'inventaire et de la cartographie dans ce guide méthodologique. Il s'agit d'unités de paysage végétal regroupant des groupements végétaux susceptibles de se trouver à l'intérieur d'une même enveloppe écologique homogène (tessela). Chaque syntaxon constituant ces unités s'inscrit dans une même succession végétale et présente donc une même potentialité végétale. Les liens entre les groupements végétaux sont temporels et un même point du site peut potentiellement accueillir chacun d'eux. Exemple : série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres du PNRA caractérisée par le *Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum* Clément, Gloaguen & Touffet 1975 et ses groupements de substitution.



Figure 1 : Exemple de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres sur de domaine le Menez-Meur

La figure 1 présente un exemple de complexe de groupements végétaux appartenant à la « série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres » (*Vaccinio - Quercetum sessiliflorae sigmetum*). Les stades dynamiques représentés sont :

- 1 Communauté des chemins landicoles du *Carici binervis - Agrostietum curtisii* de Foucault & Géhu ex de Foucault 2012
- 2 Lande mésophile de l'*Ulici gallii - Ericetum ciliaris* Gloaguen & Touffet 1975
- 3 Ourlet héliophile de l'*Ulici gallii - Pteridietum aquilini* (Clément 1978) de Foucault 1995
- 4 Fourré héliophile de l'*Ulici europaei - Franguletum alni* Gloaguen & Touffet ex de Foucault 1988
- 5 Ourlet externe semi-héliophile de l'*Holco mollis - Pteridion aquilini* Ghestem & Descubes-Gouilly 1977
- 6 Forêt mûre du *Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum* Clément, Gloaguen & Touffet 1975

La série de végétation est nommée par le groupement végétal climacique de la série, c'est-à-dire en équilibre plus ou moins stable avec le milieu en l'absence de pression de gestion. Le plus souvent, la succession aboutit à un stade forestier mais elle peut également être stoppée à un stade moins structuré (il s'agit alors d'une série courte, tronquée, appelée curtasérie), voire n'être constituée que d'un seul stade (il s'agit alors d'une série permanente appelée permasérie), en raison de contraintes édaphiques empêchant l'installation de la forêt (figure 2).

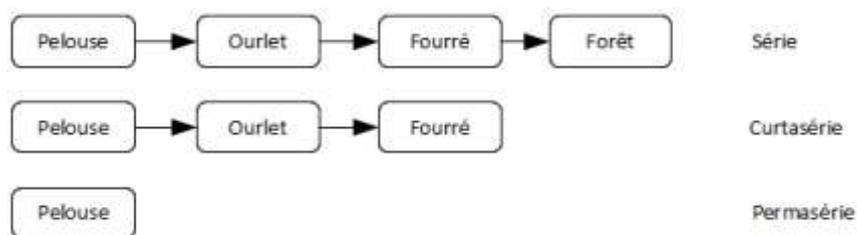


Figure 2 : Représentation schématique théorique des différents types de séries de végétation

La série de végétation met donc en évidence les liens dynamiques qui unissent les groupements végétaux au sein d'enveloppes écologiques homogènes et permettent ainsi de décrire les trajectoires dynamiques potentielles liées à la gestion ou à la succession naturelle. Ces liens peuvent être synthétisés sous forme de schéma (figure 3).

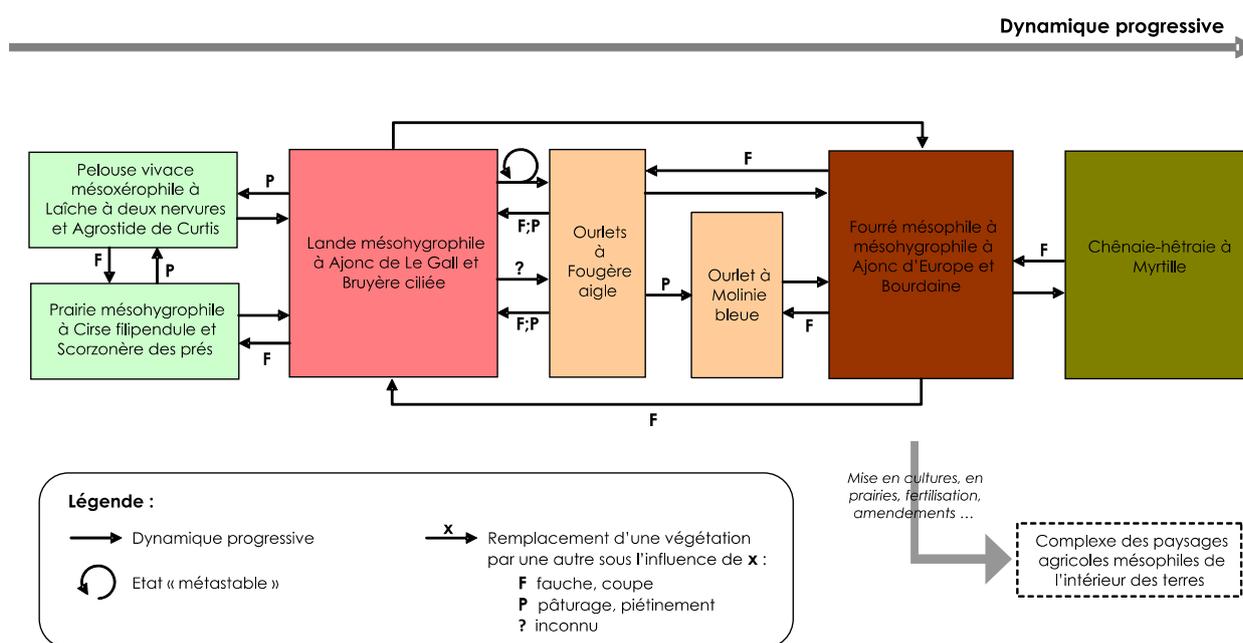


Figure 3 : Représentation schématique de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres sur le domaine de Menez-Meur (COLASSE *et al.*, 2016)

2. La géosérie de végétation

Bien que le présent guide méthodologique n'ait pas vocation à aborder l'inventaire et la cartographie des géoséries, il est important d'introduire cette notion pour décrire ce qu'est une petite géosérie, celle-ci faisant en effet partie du cadre de cette étude.

La géosérie est une unité de paysage végétal regroupant des groupements végétaux susceptibles de se trouver dans des enveloppes écologiques (tessela), donc des séries de végétations, différentes au sein d'une **entité géomorphologique et bioclimatique homogène (catena)**. Ces groupements végétaux appartiennent à plusieurs séries généralement organisées **le long de gradients écologiques** (ou topographiques). Les liens entre les séries sont spatiaux et les limites entre chaque unité sont fixes dans le temps (à échelle humaine). L'exemple typique est le système d'une vallée où les séries de végétation se répartissent depuis la crête jusqu'au fond de vallée. Le facteur principal de répartition des séries est lié à l'écoulement des eaux de pluie : déficit en eau et arrachage des éléments du sol au niveau des crêtes, accumulation de l'eau et des éléments du sol en fond de vallée.

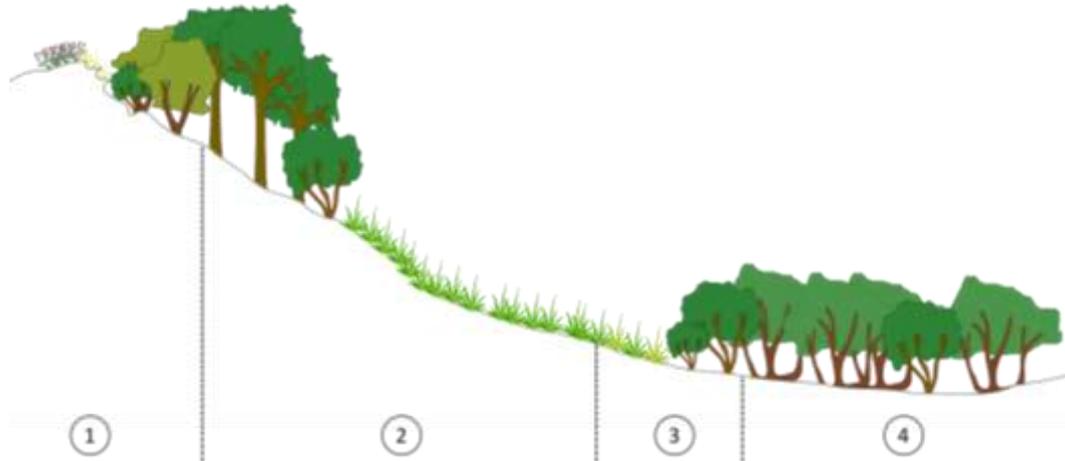
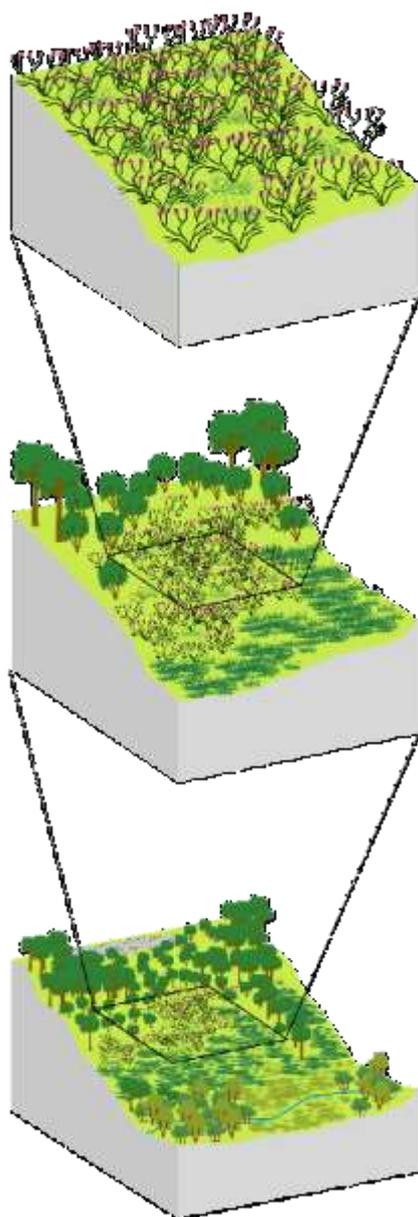


Figure 4 : Représentation théorique schématique de la répartition des séries de végétation le long d'un gradient topographique dans les Monts d'Arrée

La figure 4 représente une géosérie des collines de schistes et quartzites typique des Monts d'Arrée (*Vaccinio - Quercus sessiliflorae geosigmatum*) :

- 1 Série des hauts de pentes et crêtes rocheuses à sol peu profond avec permaséries des fissures associées ;
- 2 Série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres (présentée en figure 1) ;
- 3 Série des bas de versants et fonds de vallons à engorgement temporaire ;
- 4 Série des fonds de vallons à engorgement permanent.

La géosérie de végétation est nommée par le groupement végétal climacique de la série mésophile qui la caractérise. Si une géosérie est caractérisée par des curtaséries, on parle de géocurtasérie. Si elle est caractérisée par des permaséries, on parle de géopermaséries.



Niveau groupement végétal

Urtica galii - Ericetum ciliaris

- *Urtica galii*
- *Erica ciliaris*
- *Calluna vulgaris*

Niveau série de végétation

Série des paysages landiscles mésophilés de l'intérieur des terres

- *Carex binerica - Agrostetum curtipet*
- *Urtica galii - Ericetum ciliaris*
- *Urtica galii - Pteridietum aquatili*
- *Urtica susopast - Franguletum albi*
- *Polygonum molle - Pteridietum aquatili*
- *Vaccinio - Quercetum sessiliflorae-robustorum*

Niveau géosérie de végétation

Géosérie des collines de schistes et quartzites des Monts d'Arrée

- Série des hauts de pentes et crêtes rocheuses à sol peu profond
- Série des paysages landiscles mésophilés de l'intérieur des terres
- Série des bas de versants et fonds de vallons à engorgement temporaire
- Série des fonds de vallons à engorgement permanent

Figure 5 : Représentation de l'emboîtement des différents niveaux d'appréhension du paysage végétal en phytosociologie dynamique-caténale

3. La petite géosérie de végétation

La petite géosérie de végétation est une unité de paysage végétal synthétique regroupant plusieurs séries de végétation s'exprimant au sein d'une zone de faible étendue spatiale marquée par la juxtaposition de plusieurs contextes écologiques fortement imbriqués. Il s'agit donc de séries qui se rencontrent invariablement ensemble (dans des proportions pouvant varier) dans une enveloppe à l'intérieur de laquelle chacune d'elles serait difficilement représentable individuellement. La petite géosérie constitue ainsi une portion individualisée à l'intérieur de la géosérie. Il s'agit par exemple :

- des mares ou des cours d'eau avec leurs groupements végétaux d'eaux profondes, d'eaux peu profondes, amphibies et rivulaires ;
- des tourbières avec leur alternance de buttes et de dépressions ;

- des crêtes rocheuses avec leurs groupements des replats à sol peu profond, des fissures (ensoleillées, à l'ombre), des sols plus profonds en pied d'affleurement ;
- des vallées alluviales où la moindre dépression peut entraîner une durée d'inondation de plusieurs semaines, contraignant ainsi les séries de végétation...

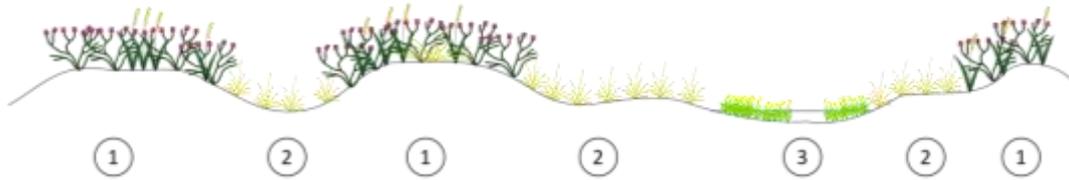


Figure 6 : exemple de petite géosérie des tourbières bombées des Monts d'Arrée

La figure 6 représente un exemple de petite géosérie de tourbière bombée des Monts d'Arrée :

- 1 la permasérie des buttes de sphaignes représentée par l'*Erico tetralicis - Sphagnetum rubelli* (Allorge 1926) Lemée ex Thébaud 2012
- 2 la permasérie des dépressions plus hygrophiles représentée par le *Lycopodiello inundati - Rhynchosporium fuscae* Allorge & Gaume ex Schaminée et al. 1995 ;
- 3 la permasérie des dépressions longuement inondées représentée par l'*Hyperico elodis - Potamogeton oblongi* Allorge ex Braun-Blanquet & Tüxen 1952.

La petite géosérie de végétation est une unité principalement utilisée en cartographie pour représenter des situations complexes du point de vue écologique où les séries ne peuvent pas toujours être individualisées à l'échelle de restitution (unité comparable aux « mosaïques » des cartes des groupements végétaux, LAURENT *et al.*, 2017c). Il s'agit également d'une unité qui permet de décrire des enveloppes fonctionnelles correspondant souvent à des **unités de gestion** au sein d'un site ou d'un territoire.

La petite géosérie de végétation est nommée par le groupement végétal climacique de la série occupant la surface moyenne la plus importante. Si une petite géosérie est caractérisée par des curtaséries, on parle de petites géocurtaséries. Si elle est caractérisée par des permaséries, on parle de petites géopermaséries.

Remarque : les permaséries occupant systématiquement de très petites surfaces au sein de séries plus larges sont à traiter en tant que permaséries associées à la série décrite et non en tant que petites géoséries. C'est le cas par exemple des groupements des fissures à *Umbilicus rupestris* au sein de la série de la chênaie des crêtes rocheuses sur sol peu profond.

4. La cellule paysagère

Les cellules paysagères² correspondent à des unités physiologiques, c'est-à-dire à des éléments évidents du paysage caractérisés par un aspect particulier de la végétation, généralement en lien avec l'utilisation anthropique et s'exprimant à l'intérieur d'une série ou d'une petite géosérie. Ce sont les prairies, landes, forêts, etc. appartenant à une même série. Les cellules paysagères peuvent être composées d'un seul ou de plusieurs groupements végétaux (figure 7). Dans le second cas, c'est le groupement végétal dominant qui donne la physionomie. Il s'agit par exemple de la forêt avec son manteau, son ourlet externe et/ou interne, les chemins qui la traversent, etc. ou encore d'une prairie permanente avec son herbage et ses secteurs surpiétinés.

² Terme emprunté au programme CarHAB. Le guide méthodologique étant en cours de rédaction pour ce programme, la terminologie est encore susceptible de changer.

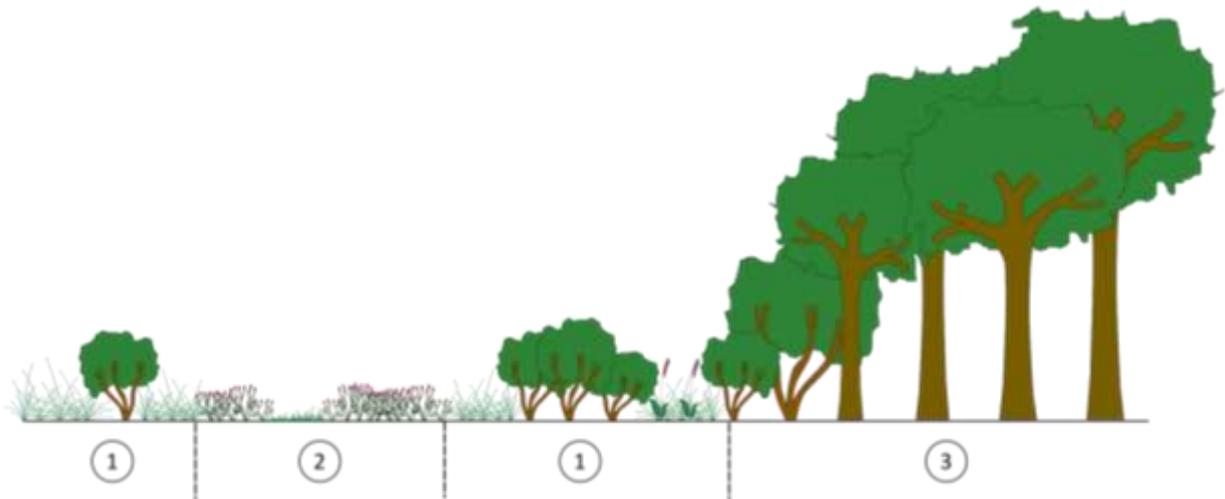


Figure 7 : exemple de rassemblement des groupements végétaux de la série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres en cellules paysagères

En reprenant la figure 1, il est possible de rassembler les différents groupements végétaux au sein de cellules paysagères correspondant à des unités de gestion :

- 1 cellule paysagère présentant une physionomie d'abandon des pratiques de gestion codominée par un fourré/manteau héliophile de l'*Ulici europaei - Franguletum alni* Gloaguen & Touffet ex de Foucault 1988 et un ourlet héliophile de l'*Ulici gallii - Pteridietum aquilini* (Clément 1978) de Foucault 1995 ;
- 2 cellule paysagère chaméphytique dominée par une lande de l'*Ulici gallii - Ericetum ciliaris* Gloaguen & Touffet 1975 traversée par un chemin accueillant une pelouse du *Carici binervis - Agrostietum curtisii* de Foucault & Géhu ex de Foucault 2012
- 3 cellule paysagère forestière dominée par une forêt mûre du *Vaccinio - Quercetum sessiliflorae* Clément, Gloaguen & Touffet 1975, accompagnée localement par un ourlet interne sciaphile à définir.

La méthode de caractérisation et de cartographie de ces unités sur le terrain n'est pas détaillée dans ce guide méthodologique. Les observateurs souhaitant mettre en œuvre une cartographie des séries prenant en compte les cellules paysagères pourront utilement se référer au guide méthodologique du programme CarHAB à paraître.

Partie 1 : Inventaire et cartographie des séries et petites séries de végétation par le terrain

I. Inventaire des séries et petites géoséries de végétation

Ce chapitre vise à présenter la méthode d'inventaire des séries et petites géoséries de végétation. Les séries sont caractérisées à travers la réalisation de relevés (relevés symphytosociologiques et/ou relevés simplifiés). Les petites géoséries sont déduites a posteriori en fonction des observations de terrain par regroupement des séries qui se retrouvent invariablement en mosaïque à l'échelle de restitution.

I.1. Objectifs

L'objectif de cette méthode est de **décrire** et de **caractériser une série ou une petite géosérie observée à un moment donné** (date de l'inventaire) **dans un site ou un territoire donné** sur la base de **relevés symphytosociologiques ou de relevés simplifiés**.

Si l'inventaire des groupements végétaux (LAURENT *et al.*, 2017c) s'intéresse en premier lieu à caractériser les différents groupements végétaux, l'inventaire des séries et petites géoséries vise à **mettre en évidence les liens dynamiques (et/ou écologiques) entre ces groupements végétaux**.

Le but est double :

- obtenir un **état des lieux** et un **diagnostic sur les potentialités végétales d'un site ou d'un territoire au sein d'un paysage** à travers l'inventaire et la description des séries (et petites géoséries³);
- réaliser la **typologie de la cartographie des séries et petites géoséries** permettant de localiser les différents compartiments écologiques et les différentes potentialités végétales.

L'inventaire des séries et petites géoséries de végétation est aussi réalisé dans l'optique de **décrire les potentialités de présence (ou de restauration) des végétations et des habitats**. Les résultats sont destinés à des techniciens de l'environnement ou spécialistes de la biodiversité.

Parce qu'elles sont liées aux facteurs abiotiques du milieu (roche mère, climat, engorgement/déficit en eau, etc.), les enveloppes des séries et des petites géoséries sont en théorie fixes dans l'espace et seules les groupements végétaux qui les composent évoluent. Cependant, les limites de ces enveloppes peuvent parfois évoluer lorsqu'une perturbation importante (en général de nature anthropique) modifie profondément et durablement les caractéristiques édaphiques d'un site ou d'un territoire. Ainsi, le suivi (qualitatif et surtout quantitatif) de la composition en groupements végétaux des séries et petites géoséries permet aussi d'illustrer l'évolution dans le temps des paysages alors que le suivi de leurs limites par la cartographie permet notamment de mettre en évidence les perturbations entraînant une modification des conditions écologiques (généralement anthropiques) souvent irréversibles à court (voire moyen/long) terme.

L'étude des séries et petites séries de végétation est particulièrement utile si on souhaite :

- à l'échelle de sites (gestion) :
 - * établir un diagnostic fonctionnel du site en mettant en évidence les différents compartiments écologiques ;
 - * connaître les potentialités végétales notamment en lien avec les potentialités de restauration de groupements végétaux ou d'habitats ;
- à l'échelle de territoires plus vastes (aménagement) :
 - * anticiper la dynamique des paysages ;

³ Dans le cadre d'une étude n'ayant pas pour objectif de réaliser une cartographie, l'inventaire des petites géoséries est facultatif.

- * établir un diagnostic fonctionnel du territoire en mettant en évidence les différents compartiments écologiques à une échelle adaptée ainsi que les continuités et discontinuités qui existent entre eux ;
- * mettre en évidence les corridors fonctionnels entre les différents compartiments écologiques par croisement de ces compartiments avec des données sur la structuration de la végétation (physionomie) ;
- * mettre en évidence les zones humides ainsi que leur état fonctionnel (présence ou non de groupements végétaux exprimant le caractère d'humidité dans un compartiment identifié comme étant de potentialité humide) ;
- * mettre en évidence les compartiments écologiques les plus rares et le plus sensibles d'un territoire ainsi que ceux qui dont la végétation en place est la plus naturelle ou la plus anthropisée.

1.2. Objets inventoriés

Comme cela a été dit, les objets inventoriés dans cette méthode sont les **séries et petites géoséries de végétation** telles que définies au chapitre *Définitions préalables*.

L'inventaire vise à décrire et à caractériser des **unités concrètes de paysage végétal** : un **assemblage de groupements végétaux observable sur le terrain, homogène sur le plan de la composition syntaxonomique et cohérent sur le plan écologique** (topographie, nature du substrat, humidité...) à **une échelle donnée** (celle de l'inventaire ou celle de la cartographie si l'inventaire est réalisé dans ce but).

1.3. Typologie

Aucun référentiel national ou régional des séries ou petites géoséries de végétation n'est disponible pour le moment⁴. Il existe également très peu de littérature dédiée au sujet. Quelques références liées à des territoires plus restreints peuvent néanmoins être citées (liste non exhaustive, donnée à titre d'exemple) :

- les études publiées au sein du guide de l'excursion du colloque international sur « *la phytosociologie paysagère : des concepts aux applications* » (Brest, 23-25/09/2014) :
 - Cap d'Erquy et Cap Fréhel (BIORET *et al.*, 2014),
 - la Baie de la Fresnaye (CHALUMEAU *et al.*, 2014),
 - Etang du Moulin Neuf (PERRIN, 2014) ;
- la carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries de végétation du domaine de Menez-Meur (HANVEC, SAINT-ELOY, SIZUN – 29 ; COLASSE *et al.*, 2016), élaborée à partir de la méthode présentée ici ;
- le pré-catalogue des séries du PNR d'Armorique réalisé dans le cadre du programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique » (LAURENT *et al.*, 2017a)

À noter que deux thèses réalisées au sein de l'Université de Bretagne Occidentale concernent l'étude de séries de végétation dans l'Ouest de la France : l'une sur les séries et géoséries de végétations des côtes Manche-Atlantique françaises (DEMARTINI, à paraître) et la seconde sur les séries de végétation forestières du Massif armoricain (CHALUMEAU, thèse en préparation).

Afin de disposer des références les plus à jour possible sur les séries de végétation, les personnes chargées de réaliser l'inventaire des séries et petites géoséries d'un site devront se rapprocher de l'organisme de référence désigné par le commanditaire de l'étude.

⁴ Le programme CarHAB a pour objectif de réaliser des catalogues départementaux de séries et petites géoséries de végétation sur tout le territoire national. L'élaboration du catalogue du Finistère est en cours.

Les groupements végétaux seront décrits selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste (cf. LAURENT *et al.*, 2017c pour la caractérisation des groupements végétaux). La **classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire** recense les syntaxons présents ou présumés présents sur les territoires concernés (DELIASSUS & MAGNANON (coord.), 2014). Une mise à jour des niveaux fins de la classification (alliance / association) est régulièrement mise en ligne sur www.cbnbrest.fr/RNVO/ ; elle tient compte des travaux nationaux et régionaux récents.

1.4. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques)

Pour la phase de terrain, les données géographiques utilisées sont :

- pour pointer la localisation des relevés (symphytosociologiques ou simplifiés) : un fond géographique de type orthophotographies au 1/5 000 ou 1/10 000 ou cartes topographiques au 1/25 000) ;
- pour repérer les zones propices à la réalisation de relevés : les délimitations des unités écologiquement homogènes préparées lors de l'élaboration du plan de prospection. Cette phase de terrain nécessite en effet de pré-repérer des enveloppes écologiques homogènes. Ces enveloppes sont déterminées à partir de différentes données cartographiques permettant de mettre en évidence des zones écologiquement homogènes (cf. § 1.5.1.a. Conditions préalables à la réalisation de relevés de séries de végétation, paragraphe « Emplacement du relevé »).

1.5. Acquisition des données

Les **séries de végétation** sont caractérisées à partir de relevés de série de végétation réalisés sur le terrain. Ces relevés de série de végétation peuvent être de deux natures :

- relevés symphytosociologiques ;
- relevés simplifiés de série de végétation.

Les **petites géoséries de végétation** sont caractérisées *a posteriori* à partir de l'analyse des observations de terrain liées à l'inventaire des séries de végétation et ne font pas l'objet de relevés spécifiques.

1.5.1. Le relevé symphytosociologique

Le relevé symphytosociologique consiste en une **liste exhaustive et quantifiée des groupements végétaux** s'exprimant sur **une surface homogène du point de vue des caractéristiques édaphiques, climatiques et des groupements végétaux et ayant une même potentialité végétale**.

1.5.1.a. Conditions préalables à la réalisation de relevés de série de végétation

Connaissance des groupements végétaux

L'inventaire des séries de végétation nécessite d'avoir en amont **une bonne connaissance des groupements végétaux qui s'expriment sur le territoire**. Ces groupements végétaux doivent pouvoir être identifiés au moins au niveau de l'association végétale. Une détermination au niveau sous-association apportera plus de précision dans la description des séries de végétation.

Lors de l'inventaire, si l'observateur rencontre une communauté végétale qu'il ne peut pas rattacher à un syntaxon connu, la réalisation d'un relevé phytosociologique associé à une description courte (diagnose) est obligatoire. Pour la méthode de relevés phytosociologiques, voir LAURENT *et al.*, 2017c.

Délimitation des enveloppes écologiques homogènes

La réalisation d'un relevé symphytosociologique nécessite qu'au préalable aient été délimitées des **enveloppes cohérentes du point de vue des conditions édaphiques**, c'est-à-dire correspondant aux potentialités sériales du territoire à inventorier. À l'intérieur de ces enveloppes, les secteurs présentant **une diversité physionomique maximale de la végétation** seront d'y orienter l'inventaire (échantillonnage stratifié).

Les données pouvant être mobilisées sont : géologie, topographie, cartes des grands types de végétation, orthophotographies, cartes pédologiques, cartes des zones humides effectives/potentielles, etc. Pour des raisons pratiques, on veillera à ne pas créer d'enveloppes à cheval entre différents compartiments hydriques (aquatique, humide, mésophile, sec) à l'exception des cas où il existe un lien fonctionnel fort et évident entre les milieux (milieux aquatiques et végétations amphibies associées aux berges par exemple).

Un certain nombre de données cartographiques gratuites sont disponibles en ligne ; ces données seront très utiles à la délimitation des enveloppes écologiques homogènes :

- géologie (BRGM) : lien wms <http://geoservices.brgm.fr/geologie> ;
- topographie (OCM Landscape) et photographies aériennes : via l'outil OpenLayers, plugin de QGis ;
- zones humides avérées et potentielles de Bretagne⁵ (Agrocampus/Agro-Transfert) : <http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/> ;
- réseau hydrographique français (BD Carthage) : <http://www.sandre.eaufrance.fr/> ;
- carte de sols de Bretagne⁶ (Sols de Bretagne) : <http://www.sols-de-bretagne.fr/donnees-et-outils/INFORMATIONS-GEOGRAPHIQUES/UNITES-CARTOGRAPHIQUES-DE-SOL/>
- ...

REPÈRES :

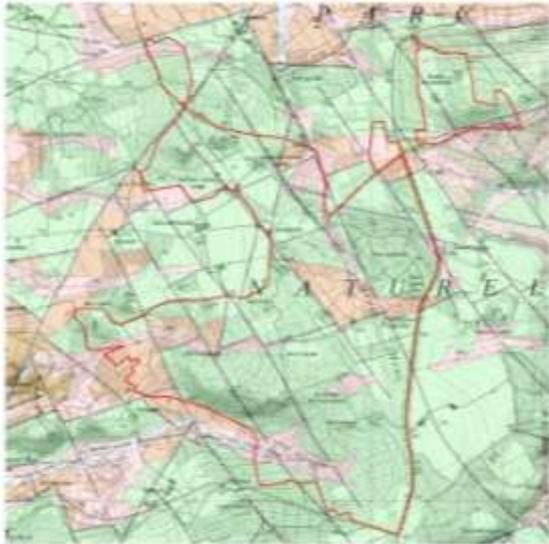
En Bretagne, **les principaux facteurs influençant les séries de végétation** sont :

- **le gradient hydrique** : souvent lié à la topographie ;
- **la nature du substrat géologique** : notamment ses propriétés géochimiques et sa perméabilité ;
- **l'influence du littoral/proximité avec la mer** ;
- **le climat** : notamment la pluviométrie et l'atlantisme.

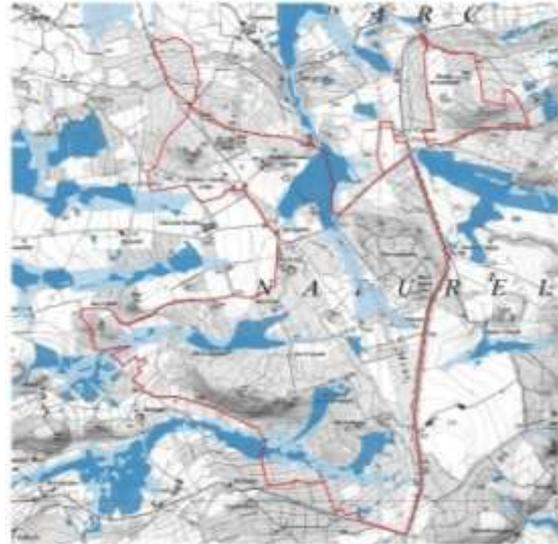
Le sol est également influencé par ces facteurs mais aussi par la végétation. Disposer de données pédologiques est donc essentiel pour bien comprendre la dynamique de la végétation.

⁵ conditions d'utilisation : http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/CONNAISSANCES/Outils_d_analyse_du_paysage/ZHPot0.php?orig=ok

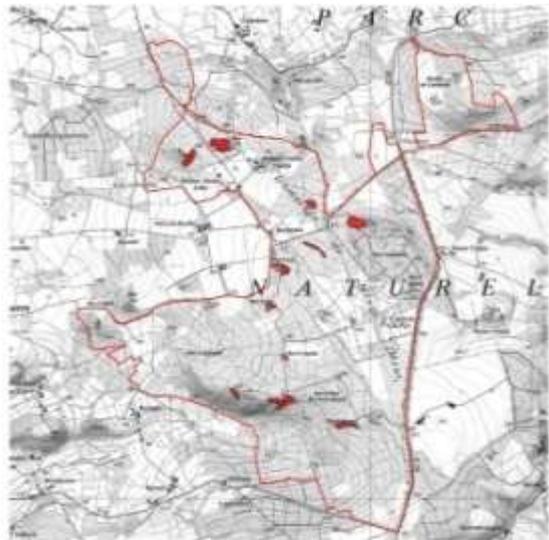
⁶ A noter que le CBN a mené une étude sur les relations entre séries de végétation et sols sur le territoire du PNRA (DOUARD & LAURENT, 2015). Cette étude montre la bonne corrélation qui existe entre les séries de végétation et les types de sols rencontrés.



Carte géologique du BRGM (lien wms : <http://geoservices.brgm.fr/geologie>)



Carte des zones humides potentielles (bleu clair) et effectives (bleu foncé) du département du Finistère (<http://zoneshumides29.fr:8080/cartoweb3/htdocs/ipzh.php>)



Carte de localisation des crêtes rocheuses réalisée par photo-interprétation par le CBNB (reportée ici sur Scan 25 de l'IGN)



Grands types de végétation du CBN Brest (Disponible via GéoBretagne)

Figure 8 : exemple de cartes pouvant être mobilisées pour la prélocalisation des enveloppes écologiques (exemple sur le domaine du Menez Meur)

Il est à noter que ces enveloppes ne délimitent pas à proprement parler les séries de végétation mais servent de base pour localiser les secteurs à inventorier. Les photographies aériennes ou mieux la carte des grands types de végétation permettent de localiser à l'intérieur de chaque enveloppe les secteurs présentant le maximum de diversité phytosociologique. Les relevés seront réalisés au niveau de ces secteurs considérés comme des échantillons représentatifs de la série de végétation.

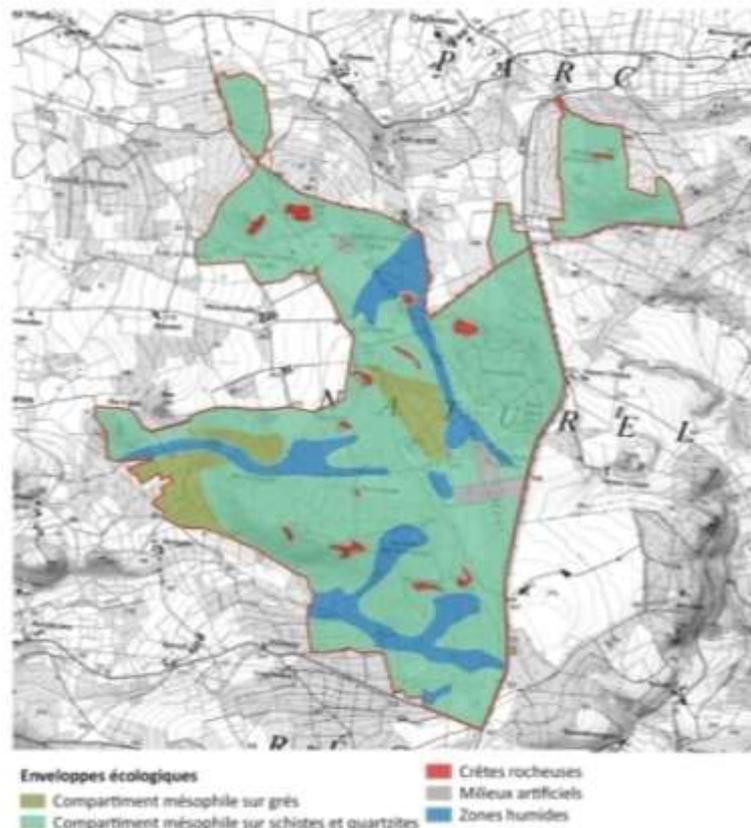


Figure 9 : Enveloppes déduites des données cartographiques de la figure 8

I.5.1.b. Pression d'observation

Le seuil minimal de pression d'observation (pourcentage de la surface prospectée par rapport à la surface totale du site ou du territoire) sera fixé par le cahier des charges établi par le maître d'œuvre et dépendra du site ou du territoire d'étude (diversité des conditions écologiques). On veillera à bien respecter les principes suivants :

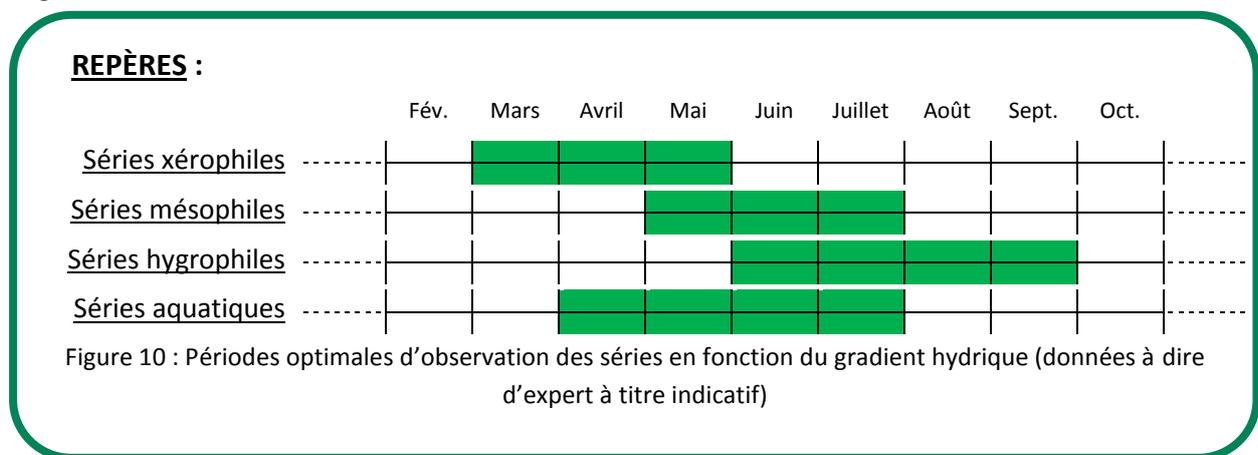
- tous les types d'enveloppes écologiques identifiés doivent être échantillonnés ;
- les enveloppes écologiques présentant une faible diversité syntaxonomique (insaturées en groupement végétaux) ou majoritairement occupées par des cultures ou des zones artificialisées (atypiques) ne feront pas l'objet de relevés. Ces situations correspondent aux communautés basales et dérivées en phytosociologie. Dans le cas de l'inventaire de sites, si un individu de série ou de petite géosérie de végétation possède une enveloppe qui dépasse les limites du site, l'observateur doit prendre en compte les situations les plus saturées en syntaxons, même si elles se trouvent hors du site d'étude ;
- le nombre minimum de relevés par enveloppe sera fixé par le cahier des charges. Cependant, certaines situations sont bien plus complexes que d'autres et certaines enveloppes identifiées renferment potentiellement un nombre important de séries de végétation. Certaines de ces situations peuvent être repérées en amont. Il s'agit en particulier :
 - * des zones humides : dans cette enveloppe, les potentialités sériales sont multiples et fonction du degré d'humidité du sol. Or celui-ci est en grande partie lié à des variations microtopographiques qui ne sont pas décelables lors de la phase de pré-délimitation des enveloppes écologiques. Par ailleurs, la potentialité héritée de la situation topographique a pu être déviée par l'Homme : drainage et autres opérations d'assainissement, également non cartographiés. Ainsi, l'enveloppe correspondant aux zones humides devra être sur-échantillonnée par rapport à d'autres enveloppes moins variables ;

- * à l'intérieur de chaque enveloppe, les groupements végétaux liés aux pratiques agropastorales peuvent être très variables : fauché / pâturé ; eutrophile / mésotrophile / oligotrophile. L'observateur s'attardera donc à bien visiter l'ensemble des cas du site ou du territoire ;
- chaque individu réel de série (observé sur le terrain et non issu de la pré-délimitation) ne fait l'objet que d'un seul relevé. Si un groupement végétal est observé dans un individu de série après que le relevé ait été considéré comme terminé, il sera ajouté à la suite de la liste syntaxonomique du relevé concerné.

I.5.1.c. Réalisation du relevé

Période

La période optimale d'observation sera une période présentant un bon compromis entre les périodes optimales d'observation des différents groupements végétaux qui composent les séries de végétation.



L'inventaire des séries de végétation d'un site ou d'un territoire peut ainsi nécessiter plusieurs passages étalés dans l'année, en fonction de la période optimale de développement des végétations qui les composent.

Emplacement du relevé

Comme pour l'étude des groupements végétaux, la première étape de caractérisation des séries de végétation consiste à repérer les différents individus concrets de série de végétation qui s'expriment sur le terrain et qu'il faudra relever. La difficulté pour les séries de végétation tient au fait que ces individus peuvent occuper des surfaces très diverses (de quelques m² à plusieurs ha) avec des stades dynamiques qui peuvent se retrouver très dispersés. Par conséquent, il n'est pas possible de s'appuyer sur la physionomie de la végétation pour délimiter des séries de végétation. Le travail de repérage se fait donc en amont par interprétation des données géographiques sur l'écologie et la structuration de la végétation.

Sur le terrain, les individus de séries seront délimités à l'aide de critères floristiques. Les relevés pédologiques s'avèrent également fort utiles pour évaluer si deux groupements végétaux appartiennent au même individu de série de végétation (DOUARD & LAURENT, 2015). L'idéal est de pouvoir caractériser le type de sol le plus précisément possible (AGROCAMBUS OUEST, 2011). Cependant, la comparaison visuelle de deux relevés de tanière permet souvent de statuer sur la proximité sériale de deux groupements végétaux même si elle ne permet pas de rattacher le sol à un type.

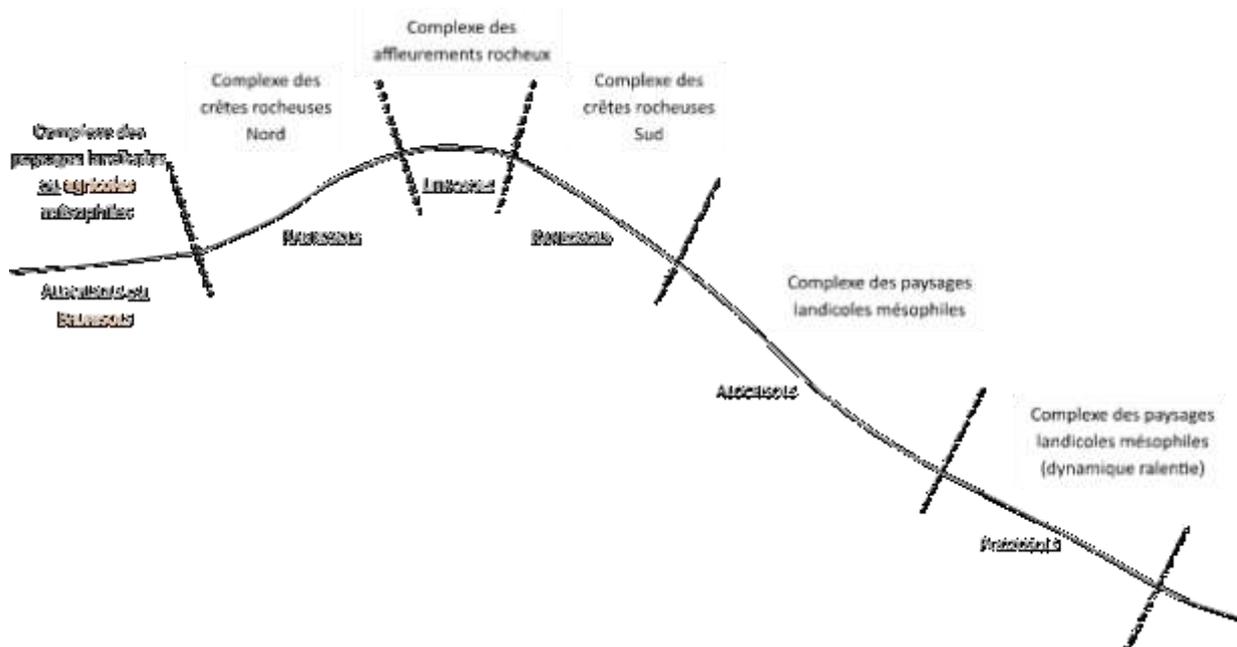


Figure 11 : Représentation synthétique des séries de végétation du PNR d'Armorique en fonction du type de sol observé (DOUARD & LAURENT, 2015)

Recueil des données sur le terrain

Pour faciliter la prise de notes et harmoniser le recueil des données sur le terrain, l'idéal est d'utiliser une fiche de relevé standardisée. Son utilisation évite notamment des oublis et facilite également la saisie ultérieure des données. Ce type de fiche peut être intégré dans des outils numériques tels que les tablettes PC, utilisées par certains chargés d'inventaire. Un exemple de fiche remplie (basée sur un modèle pouvant être adapté ou amélioré) est présenté en annexe 1.

→ Annexe n°1 : Exemple rempli de fiche de relevé de série de végétation (CBN Brest, 2016)

Dans le cadre du programme CarHAB, les relevés doivent mettre en évidence les différentes cellules paysagères s'exprimant à l'intérieur de chaque série. Pour les relevés réalisés dans ce cadre, se reporter au guide méthodologique (CHOISNET *et al.*, à paraître).

Les données recueillies sur le terrain feront aussi l'objet d'une synthèse sous forme de tableaux de Mendeleiev (cf. § 1.6.3. et annexe 2). De tels tableaux peuvent par ailleurs être construits directement sur le terrain sans passer par les relevés symphytosociologiques. Cette approche, testée sur le PNRA, permet d'établir des **relevés simplifiés de séries de végétation**. De tels relevés simplifiés ne remplacent cependant pas toujours les relevés symphytosociologiques qui apportent des informations plus complètes et quantifiées.

Les **données obligatoires à relever sur le terrain** correspondent aux champs indiqués en **gras** dans les paragraphes suivants ; les autres données sont facultatives mais recommandées.

Identité et caractéristiques générales du relevé

- **Identifiant du relevé** : identifiant unique (numérotation libre, faisant le lien avec la localisation de la zone de relevé, celle-ci devant être détournée sur un fond cartographique approprié)

Ex : EL15 [initiales de l'observateur + numéro de relevé]

- **Observateur(s)** : nom du ou des auteurs du relevé et de leur organisme de rattachement, le cas échéant

Ex : Elise LAURENT – Conservatoire botanique national de Brest

- **Date** : une seule date possible, le relevé étant une photographie à un instant *t*

Ex : 24/06/2016

• **Localisation** : indication du département, de la commune et du lieu-dit ET localisation précise de l'enveloppe du relevé reportée sur un extrait de carte (1/25 000) ou d'orthophotographie (1/5 000 ou 1/10 000)

Ex : Bois du Loc'h, LANDEVENNEC (29)

• **Support cartographique utilisé et échelle de délimitation** : indication du support cartographique sur lequel le relevé a été délimité et de l'échelle à laquelle cette délimitation a été faite

Ex : Orthophotographie au 1/10 000

• **Projet / Programme** : indication du cadre dans lequel a été réalisé le relevé

Ex : Contribution à l'étude des séries de végétation du PNR d'Armorique

• **Nom de l'unité** : phrase descriptive de l'individu de série de végétation

Ex : Série de la chênaie-hêtraie acidiphile sur pentes douces

• **Données stationnelles** : informations utiles sur les conditions écologiques locales

Ex : Topographie / Exposition / Luminosité / Humidité du substrat / Roche mère / Type de sol / ...

• **Photographie** : illustration du paysage, vues représentatives de la série et des différents groupements végétaux.

• **Niveau caténal*** et contacts topographiques : indication optionnelle de la situation caténale du relevé en lien avec le facteur d'humidité du sol ou de niveau d'eau. Il peut également être précisé les séries qui occupent les autres situations caténales ainsi que leur numéro de relevé

• **Schéma (type transect), commentaires, contacts topographiques** : illustrations et informations complémentaires sur le contexte général de l'individu de série de végétation.

Liste syntaxonomique

Dans un relevé symphytosociologique, la liste syntaxonomique doit être **exhaustive** sur la zone échantillonnée et **la plus précise possible** (détermination *a minima* à l'association végétale). Les communautés basales et dérivées sont également relevées.

La **nomenclature syntaxonomique** doit suivre un **référentiel unique** qui doit être précisé dans la restitution. Le référentiel syntaxonomique en vigueur sur le territoire d'agrément du CBN de Brest est le Référentiel des Noms de la Végétation et des habitats de l'Ouest de la France (RNVO) disponible à l'adresse : www.cbnbrest.fr/RNVO/. Si l'observateur ne peut pas attribuer un nom à une communauté végétale directement sur le terrain, il devra obligatoirement réaliser un relevé phytosociologique et donner un nom décrivant le groupement (physionomie + espèces dominantes) (LAURENT *et al.*, 2017c). Le relevé sera rattaché *a posteriori* au moment de l'analyse des relevés.

Afin de voir quels stades dynamiques de la série manquent dans le relevé et sont donc à rechercher dans l'individu de série, il est possible d'organiser le relevé syntaxonomique en fonction des stades dynamiques dans le relevé (groupement forestier climacique, arbustif héliophile, prairial,... voir annexe 1) auxquels ils appartiennent.

Les syntaxons identifiés peuvent également être directement notés dans des tableaux de Mendeleiev (cf. § 1.6.3. et annexe 2).

Attribution des coefficients de forme et de dominance

Chaque syntaxon de la liste se voit ensuite attribuer un coefficient de forme (optionnel) et un **coefficient de dominance**.

• Coefficient de forme :

Ce coefficient indique la stratégie d'occupation du sol du groupement végétal se traduisant par la forme des individus d'association sur le terrain.

L'échelle retenue correspond à celle donnée par GEHU, 2006 :

- forme « grand spatial »
- forme « petit spatial »
- / forme « linéaire »
- ∅ forme « spatio-linéaire »
- . forme « ponctuelle »

• **Coefficient de dominance :**

Ce coefficient permet d'apprécier selon un gradient semi-quantitatif le recouvrement d'un syntaxon en surface et volume ; il permet d'éviter de mesurer *in situ* le recouvrement exact de la végétation, opération fastidieuse, ou d'évaluer approximativement un recouvrement, opération hasardeuse qui induirait un biais observateur important.

L'échelle retenue est celle de BRAUN-BLANQUET, 1921 (adapté) :

- 5 recouvrement supérieur à 75% de la surface
- 4 recouvrement compris entre 50 et 75% de surface
- 3 recouvrement compris entre 25 et 50% de surface
- 2 recouvrement compris entre 5 et 25% de la surface
- 1 recouvrement inférieur à 5% de la surface

REPÈRES :

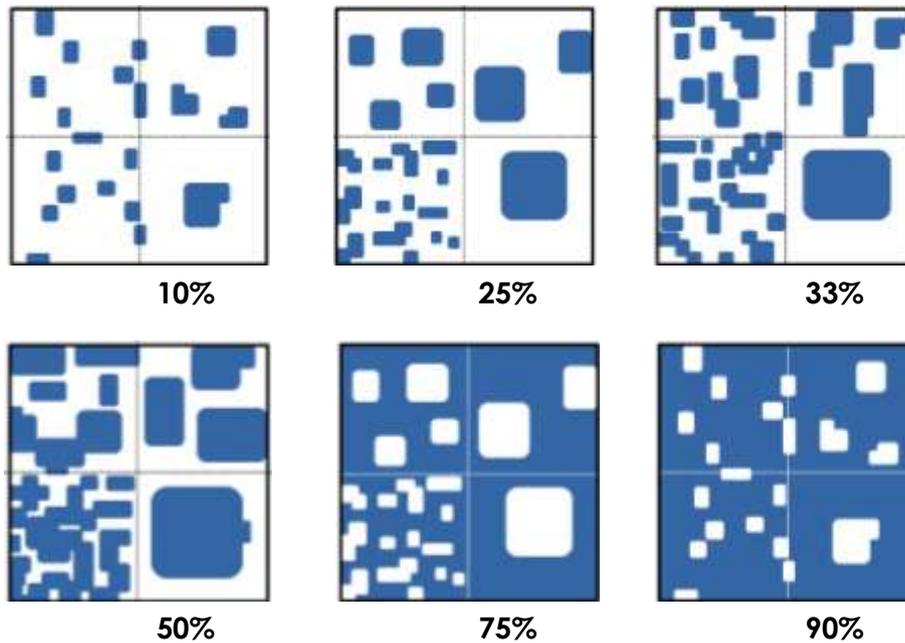


Figure 12 : Représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation (DELIASSUS, 2015 d'après RODWELL, 2006)

I.5.2. Le relevé simplifié de série de végétation

Le relevé simplifié de série de végétation consiste en une **liste non exhaustive des groupements végétaux** s'exprimant sur **une surface homogène du point de vue des caractéristiques édaphiques, climatiques et de la végétation**. L'abondance des différents groupements végétaux peut être appréciée mais n'est pas obligatoire. Il est réalisé dans les cas où la réalisation d'un relevé symphytosociologique n'est pas envisagée ou envisageable :

- besoin de garder une trace d'une observation sans avoir à mobiliser tous les éléments nécessaires à la réalisation de relevés symphytosociologiques ;
- nombre important de syntaxons non connus par l'observateur ou non décrits dans la littérature ;
- individu de série de végétation très fragmentaire ne présentant qu'une petite partie des stades dynamiques ;
- besoin d'avoir une première approche pour appréhender les séries de végétation d'un territoire pour aider à la compréhension de l'organisation et des potentialités de la végétation.

Les relevés simplifiés de série de végétation servent à construire au fur et à mesure une connaissance aujourd'hui lacunaire sur la dynamique de la végétation. De par leur caractère fragmentaire, ils ne peuvent être utilisés seuls pour décrire ou caractériser une série de végétation. Pour les inventaires préalables à la réalisation d'une cartographie des séries et petites géoséries de végétation, la réalisation de relevés symphytosociologiques est nécessaire.

I.5.2.a. Conditions préalables à la réalisation de relevés de série de végétation

Connaissance des groupements végétaux

Bien que simplifié, l'inventaire des séries de végétation à l'aide de relevés simplifiés nécessite d'avoir en amont **un minimum de connaissance des groupements végétaux qui s'expriment sur le territoire**.

Lors de l'inventaire, si l'observateur rencontre une communauté végétale qu'il ne peut pas rattacher à un syntaxon connu, il peut indiquer pour le stade dynamique concerné qu'il a observé un groupement végétal (par un point d'interrogation par exemple) et en donner une description succincte (espèces dominantes).

Délimitation des enveloppes écologiques homogènes

La démarche préliminaire de délimitation des enveloppes écologiques homogènes est la même que celle décrite au chapitre I.5.1.b.

I.5.2.b. Réalisation du relevé

Période

La période optimale d'observation sera une période présentant un bon compromis entre les périodes optimales d'observation des différents groupements végétaux qui composent les séries de végétation (cf. § I.5.1.c.).

Recueil des données sur le terrain

Pour faciliter la prise de notes et harmoniser le recueil des données sur le terrain, il est conseillé d'utiliser une fiche ou un tableau standardisé. Son utilisation évite notamment des oublis et facilite également la saisie ultérieure des données. La fiche de relevé symphytosociologique présentée au chapitre I.5.1.c. et en annexe 1 peut être utilisée pour les relevés simplifiés en précisant qu'il s'agit d'un relevé simplifié de série de végétation. Il est également possible d'utiliser directement des tableaux de Mendeleiev (cf. §I.6.3. et annexe 2). Ces types de fiche et de tableau peuvent être intégrés dans des outils numériques tels que les tablettes PC, utilisées par certains chargés d'inventaire.

→ **Annexe n°2 : Modèle de tableau de Mendeleiev (CBN de Brest, 2016)**

Liste syntaxonomique

Dans le cadre des relevés simplifiés de série de végétation, la **liste syntaxonomique n'est pas obligatoirement exhaustive** sur la zone échantillonnée. Cependant, elle doit être **la plus précise possible** (détermination *a minima* à l'association végétale). Les communautés basales et dérivées sont également relevées.

La **nomenclature syntaxonomique** doit suivre un **référentiel unique** qui doit être précisé dans la restitution. Le référentiel syntaxonomique en vigueur sur le territoire d'agrément du CBN de Brest est le Référentiel des Nom de la Végétation et des habitats de l'Ouest de la France (RNVO) disponible sur à l'adresse : www.cbnbrest.fr/RNVO/. Si l'observateur ne peut pas attribuer un nom à une communauté végétale directement sur le terrain, il pourra indiquer qu'un groupement n'a pas été identifié en mettant un point d'interrogation dans le stade dynamique concerné.

Attribution des coefficients de forme et de dominance

Dans le cadre des relevés simplifiés de séries de végétation, il n'est **pas obligatoire** de noter les **coefficients de forme et de dominance** de chaque syntaxon relevé.

I.5.3. Saisie informatique des données

I.5.3.a. Saisie des relevés de séries de végétation

Saisie des relevés symphytosociologiques

Les relevés symphytosociologiques doivent être saisis dans un **tableur** ou dans une base de données exportable en format tableur (compatible avec les formats classiques : .xls, .mdb, .csv, .txt). A *minima*, tous les champs obligatoires doivent s'y retrouver. Le tableau brut de relevés issu de cette saisie est la base de travail pour l'analyse et l'interprétation ultérieure.

→ **Annexe n°3 : Modèle de tableau de relevés symphytosociologiques (CBN Brest, 2017)**

Les relevés symphytosociologiques seront ensuite synthétisés dans des tableaux de Mendeleiev à l'échelle du site ou du territoire. Le tableau de Mendeleiev en phytosociologie paysagère est une adaptation (JULVE, 2011) du tableau des éléments chimiques. Il permet de représenter dans un tableau à double entrée les séries (lignes) qui composent une géosérie (tableaux) et chaque stade dynamique (colonnes) (cf. § I.6.3.).

Saisie des relevés simplifiés

Les relevés simplifiés sont saisis directement dans les tableaux de Mendeleiev au format tableur ou dans une base de données exportable en format tableur (compatible avec les formats classiques : .xls, .mdb, .csv, .txt) (cf. § II.6.3.).

I.5.3.b. Saisie de la localisation des relevés de série de végétation

La localisation précise des relevés (géo)symphytosociologiques est une information indispensable. Les limites des unités inventoriées doivent être reportées sur une **couche d'informations géographiques** constituée de **polygones** (compatible avec les formats SIG classiques : .shp, .tab...), dont la table attributaire fait le lien avec l'identifiant de chaque relevé noté dans les tableaux. Cette table attributaire doit être nommée Releve_Ser_[nom du site sous forme abrégée]. Le système de projection de cette couche doit être le **Lambert 93** (méridien de Greenwich, référence EPSG 2154).

Dans la table attributaire de la couche SIG, certains champs doivent être renseignés :

- **Nom de la commune ;**
- **Identifiant du polygone** (lien avec tableaux de relevés) ;
- **Observateur(s) ;**
- **Date du relevé ;**
- **Rattachement à la série de végétation ;**

- Échelle de saisie.

→ Annexe n°4 : *Modèle de table attributaire « Releve_Ser » (avec spécification du contenu ; CBN de Brest, 2017)*

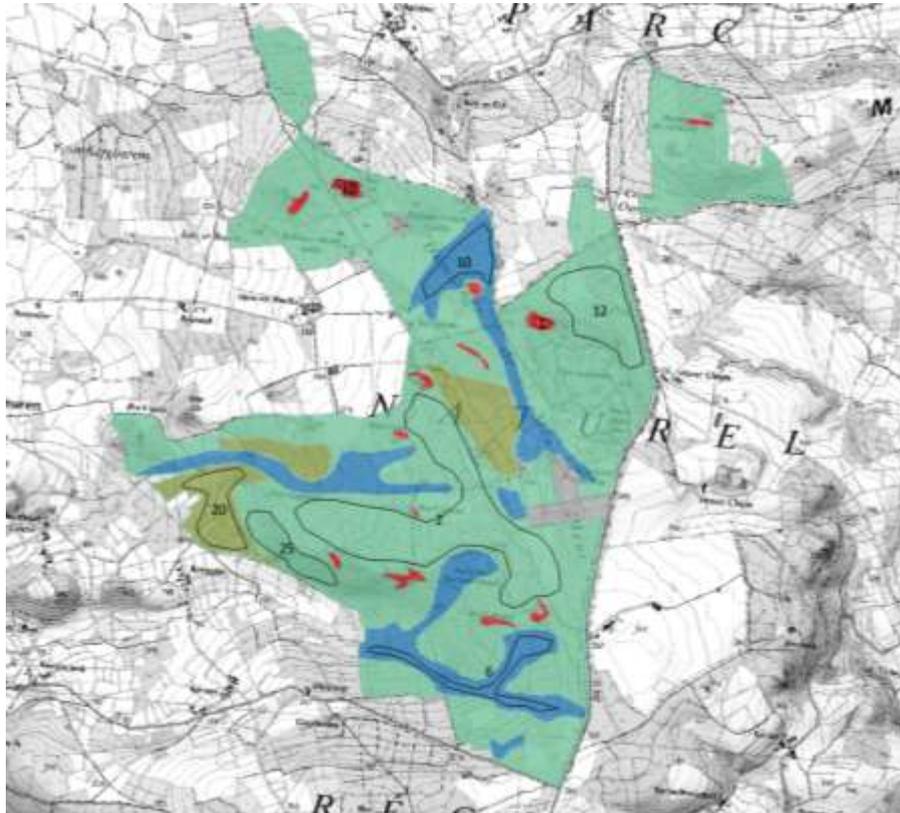


Figure 13 : Exemple de carte de localisation des relevés symphytosociologiques (calée sur la carte des enveloppes écologiques de la figure 9)

I.5.4. Analyse et interprétation des relevés de série de végétation

I.5.4.a. Analyse et interprétation des relevés symphytosociologiques

La réalisation des relevés de série de végétation est la première partie du travail d'inventaire. Ces relevés doivent ensuite être rattachés à une série de végétation. C'est **le rattachement à une unité de référence de série de végétation** qui **va permettre de donner un nom**, une identité à l'individu de série de végétation décrit sur le terrain ; cette étape étant **indispensable pour rendre la donnée de terrain exploitable**, remobilisable dans le cadre de la description ou de la cartographie d'un site ou d'un territoire. Le rattachement à une référence permet également de comparer des individus rattachés à une même série de végétation et de mettre en évidence des stades non observés sur le site ou le territoire.

Avant d'interpréter les relevés, il faut les organiser afin de faciliter la lecture. Il existe aujourd'hui peu de références publiées sur la manière de diagonaliser les tableaux de séries de végétation. La méthode proposée ci-dessous est donc plus à considérer comme une piste qui méritera d'être améliorée par la suite.

La première étape consiste à regrouper en haut de tableau les syntaxons qui seront considérés comme le stade le plus évolué de l'individu de série. Le plus souvent, ce stade correspond à un

syntaxon forestier dont la strate herbacée est caractérisée par des espèces typiquement forestières⁷. Si la série de végétation ne peut accueillir de stade forestier pour des raisons de blocage édaphique, le stade climacique est le groupement végétal observé ayant l'organisation la plus complexe du relevé.

Les relevés ayant le même groupement climacique sont ensuite rapprochés les uns des autres. Les syntaxons ayant la même occurrence dans les groupes de relevés ainsi créés sont ensuite rassemblés. Les syntaxons caractéristiques sont mis en évidence. Les syntaxons plus ubiquistes sont considérés comme « Autres ».

Actuellement, il n'existe pas d'outil permettant de réaliser simplement le rattachement des relevés de séries de végétation à un nom de référence et les référentiels sont encore en cours de construction. Dans un premier temps, il sera donc nécessaire de se rapprocher de l'organisme de référence nommé par le commanditaire de l'étude pour aider au rattachement des relevés à partir des tableaux organisés.

⁷ En l'absence de contraintes écologiques fortes bloquant la succession végétale, les groupements forestiers dont la strate herbacée est dominée par des espèces d'ourlets sont considérés comme des forêts pionnières et non climaciques.

REPÈRES :

Surface (ha)	10	7	20	8	5	20	6	15	8
Orientation	-	0	S	-	-	N	-	-	E
Pente (°)	2	15	10	0	5	10	0	0	15
<i>Carici binervis - Agrostietum curtisii</i>		/.1							
<i>Cirsio arvensis - Lolietum perennis</i>						0.3		0.4	0.3
<i>Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli</i>							/.1		
Groupement à <i>Pyrus cordata</i>				0.2			0.2		
<i>Hyperico pulchri - Melampyretum pratensis</i>	/.1	..1	..1						
<i>Luzulo campestris - Cynosuretum cristati</i>			0.1			/.1			0.2
<i>Pyro cordatae - Quercetum roboris</i>				0.4	..1		0.2		
<i>Rusco aculeati - Fagetum sylvaticae</i>			0.4			0.2		/.1	
<i>Ulici europaei - Franguletum alni typicum</i>	0.3				0.1				
<i>Ulici europaei - Prunetum spinosae</i>			/.2			/.1		0.2	0.2
<i>Ulici gallii - Ericetum ciliaris</i>		0.4		..1	..1	..1			
<i>Ulici gallii - Ericetum cinereae</i>	..1			..1			0.3		
<i>Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum</i>	0.2	/.1			0.3				
Surface (ha)	12	84	10	50	90	20	1	4	101
Orientation	-	-	S	N	-	-	-	0	E
Pente (°)	0	0	0	10	0	5	2	15	15
<i>Pyro cordatae - Quercetum roboris</i>	0.4	0.2					..1		
<i>Rusco aculeati - Fagetum sylvaticae</i>			0.4	0.2	/.1				
<i>Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum</i>						0.3	0.2	/.1	
<i>Carici binervis - Agrostietum curtisii</i>								/.1	
<i>Cirsio arvensis - Lolietum perennis</i>				0.3	0.4				0.3
<i>Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli</i>		/.1							
Groupement à <i>Pyrus cordata</i>	0.2	0.2							
<i>Hyperico pulchri - Melampyretum pratensis</i>			..1			/.1	..1		
<i>Luzulo campestris - Cynosuretum cristati</i>			0.1	/.1					0.2
<i>Ulici europaei - Franguletum alni typicum</i>						0.1	0.3		
<i>Ulici gallii - Ericetum ciliaris</i>	..1			..1		..1		0.4	
<i>Ulici gallii - Ericetum cinereae</i>	..1	0.3					..1		
<i>Ulici gallii - Pteridietum aquilini</i>						0.3	0.3	0.2	/.1
Surface (ha)	8	6	20	20	15	8	5	10	7
Orientation	-	-	S	N	-	E	-	-	0
Pente (°)	0	0	10	10	0	15	5	2	15
<i>Pyro cordatae - Quercetum roboris</i>	0.4	0.2					..1		
Groupement à <i>Pyrus cordata</i>	0.2	0.2							
<i>Ulici gallii - Ericetum cinereae</i>	..1	0.3						..1	
<i>Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli</i>		/.1							
<i>Rusco aculeati - Fagetum sylvaticae</i>			0.4	0.2	/.1				
<i>Ulici europaei - Prunetum spinosae</i>			/.2	/.1	0.2	0.2			
<i>Cirsio arvensis - Lolietum perennis</i>				0.3	0.4	0.3			
<i>Luzulo campestris - Cynosuretum cristati</i>			0.1	/.1		0.2			
<i>Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum</i>							0.3	0.2	/.1
<i>Ulici gallii - Pteridietum aquilini</i>						/.1	0.3	0.3	0.2
<i>Hyperico pulchri - Melampyretum pratensis</i>			..1					/.1	..1
<i>Ulici europaei - Franguletum alni typicum</i>							0.1	0.3	
<i>Ulici gallii - Ericetum ciliaris</i>	..1			..1			..1		0.4

Figure 14 : Exemple de diagonalisation d'un tableau de 9 relevés de séries de végétation
Présentation des 3 étapes de la démarche

I.5.4.b. Analyse et interprétation des relevés simplifiés

L'analyse et l'interprétation des séries et petites géoséries se fait directement sur le terrain dans le cadre des relevés simplifiés. Ceux-ci ne font donc pas l'objet d'une analyse à proprement parler par la suite mais plutôt d'une synthèse dans les tableaux de Mendeleïev des relevés proches (cf. § I.6.3.).

I.5.5. Mise en évidence des petites géoséries

La mise en évidence des petites géoséries est optionnelle dans le cadre de l'inventaire des séries de végétation d'un site ou d'un territoire mais obligatoire pour la cartographie et nécessaire pour une application à la gestion. Par définition, les petites géoséries sont en effet des éléments permettant de cartographier des ensembles imbriqués de séries qui ne pourraient pas être cartographiées individuellement du fait de leur faible emprise spatiale. La **mise en évidence des petites géoséries est faite a posteriori** par interprétation des relevés de série de végétation. Cette interprétation est grandement facilitée si l'observateur a pris le soin de systématiquement noter le niveau caténel (situation au sein de la toposéquence de la végétation) de l'individu de série relevé **ainsi que les séries en contact**. A partir de ses connaissances et observations de terrain, l'observateur va créer des complexes de séries de végétation occupant généralement de faibles surfaces (à l'échelle de la cartographie et de la gestion), se retrouvant ensemble de manière répétitive et ayant un lien fonctionnel évident. Ces complexes permettront de représenter cartographiquement des individus de petite géosérie ayant une surface suffisante pour être visibles à l'échelle de la cartographie.

Lors de la création des petites géoséries, l'observateur veillera à ne pas créer de petites géoséries à cheval entre deux grands ensembles hydriques (aquatique, humide, mésophile, sec) à l'exception des cas où cela se justifie du point de vue de la fonctionnalité (milieux aquatiques et végétations amphibies associées aux berges par exemple).

I.6. Restitution des données

La restitution correspond à une **synthèse** et à une **mise en forme des données brutes**. Dans le cadre d'un inventaire des séries et petites géoséries de végétation, elle sera composée d'un ou plusieurs **tableau(x) de relevés de série de végétation**, de la **localisation précise des relevés** (dans l'idéal sous forme d'une couche d'information géographique), d'un ou plusieurs **tableaux de Mendeleïev** (mettant également en évidence les petites géoséries), d'un **rapport de synthèse** et d'une **fiche de métadonnées**.

I.6.1. Tableau(x) des relevés de série de végétation

À l'issue de la saisie informatique, de l'analyse et de l'interprétation des relevés de série de végétation, le tableau brut doit être séparé en **plusieurs tableaux classés par enveloppe hydrique**, chacun de ces tableaux devant être **diagonalisé** et chaque relevé si possible **rattaché à un nom de série**.

EXEMPLE :	1	20	4	84	12
Surface (ha)	10	5	7	6	8
Orientation	-	-	0	-	-
Pente (°)	2	5	15	0	0
Groupements caractéristiques					
<i>Vaccinio – Quercetum sessiliflorae taxetosum</i>	0.2	0.3	/ .1	1, 20, 4 : Série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres	
<i>Ulici europaei – Franguletum alni typicum</i>	0.3	0.1			
<i>Hyperico pulchri – Melampyretum</i>	/ .1		..1		

<i>pratensis</i>					
<i>Ulici gallii – Pteridietum aquilini</i>	0.3	0.3	0.2		
<i>Ulici gallii – Ericetum ciliaris</i>		..1	0.4		..1
<i>Carici binervis – Agrostietum curtisii</i>			/.1		
<i>Pyro cordatae – Quercetum roboris</i>		..1		0.2	0.4
<i>Teucro scorodoniae – Corydalidetum claviculatae</i>				o.1	
Groupement à <i>Pyrus cordata</i>				o.2	o.2
<i>Ulici gallii – Ericetum cinereae</i>	..1			0.3	..1
<i>Erico cinereae – Vaccinietum myrtilli</i>				/.1	
Groupements anthropiques					
...					

84, 12 : Série des hauts de pentes landicoles à sol peu profond

I.6.2. Localisation des relevés de série de végétation

Une **couche d'informations géographiques** permettant la **localisation des relevés de série de végétation** doit accompagner le(s) tableau(x) de relevés.

Elle devra respecter les préconisations de forme et de contenu émises dans le paragraphe I.5.3.

I.6.3. Tableaux de Mendeleiev

Les tableaux de Mendeleiev en phytosociologie paysagère permettent de synthétiser l'information sur les séries et géoséries à l'échelle d'un site ou d'un territoire, facilitant ainsi la lisibilité de l'organisation des groupements végétaux. Il s'agit de tableaux à double entrée dans lesquels :

- les lignes regroupent tous les syntaxons appartenant à une même série en fonction de leur stade dynamique (de gauche à droite : des végétations les plus rases et ouvertes à celles les plus hautes et fermées) ;
- les colonnes regroupent les syntaxons d'un même stade dynamique en fonction de leur niveau caténel (de haut en bas : des syntaxons les plus xérophiles aux plus hygrophiles).

	« STADE DYNAMIQUE »	PIONNIER ANNUEL (PELOUSE ANNUELLE...)	PIONNIER VIVACE (PELOUSE OUVERTE, PARVOROSELIÈRE, PARVOCARIÇAIE...)	CHAMEPHYTAIE	...	...	FORESTIER « CLIMACIQUE »
NIVEAU HYDRIQUE DU SOL (VEG. TERRESTRE)	xérophile	<i>Thero - Airion</i> (gpt basal à <i>Aira praecox</i>)	<i>Festuco tenuifoliae - Sedetum anglici</i>	<i>Ulici gallii - Ericetum cinereae</i> sans <i>Ulex gallii</i>	...	...	∅
	mésoxérophile	?	<i>Carici binervis - Agrostietum curtisii</i>	<i>Ulici gallii - Ericetum cinereae</i>	...	...	<i>Pyro cordatae - Quercetum roboris</i>
	mésophile	?	<i>Carici binervis - Agrostietum curtisii</i>	<i>Ulici gallii - Ericetum ciliaris</i>	...	...	<i>Vaccinio - Quercetum sessiliflorae</i>
	mésohygrophile	?	?	?	...	...	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>
	hygrophile [courtement inondable]	?	?	<i>Ulici gallii - Ericetum tetralicis</i>	...	...	<i>Molinio caeruleae - Quercetum roboris</i>
	hygrophile [longuement inondable]	?	?	<i>Sphagno compacti - Ericetum tetralicis</i>	...	...	<i>Sphagno - Alnetum glutinosae</i>
	amphibie exondable [surperficiel]	?	?	∅	...	...	∅
	amphibie permanent [profond]	?	<i>Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis</i>	∅	...	...	∅

Figure 15 : Présentation du tableau de Mendeleiev (Julve, 2011 adapté à l'étude des séries et géoséries du PNR d'Armorique)

Les tableaux de Mendeleiev permettent également de mettre en évidence :

- les lacunes de connaissances sur les groupements végétaux de certains stades dynamiques par l'inscription de « ? » dans certaines cellules du tableau ;
- les stades dynamiques ne pouvant pas s'exprimer dans une série (curtaséries et permasséries) par l'inscription de « ∅ » dans certaines cellules du tableau ;
- les stades dynamiques et/ou les niveaux caténaux absents du site ou du territoire mais connus ailleurs dans les mêmes conditions.

Il est possible de présenter plusieurs tableaux de Mendeleiev pour un site ou un territoire, en fonction notamment de la variabilité du socle géologique.

Pour construire un tableau de Mendeleiev, l'observateur doit faire attention à se limiter à une seule unité géomorphologique.

I.6.4. Rapport de synthèse

Le contenu et la forme du rapport de synthèse final seront précisés dans le cahier des charges du maître d'œuvre. Il s'agira dans la majorité des cas d'un rapport décrivant les différentes séries et petites géoséries rencontrées (dans le cas d'un inventaire préalable à une cartographie : notice descriptive des unités de paysage à cartographier : séries et petites géoséries). *A minima*, ce rapport doit comporter une description de chaque série ou petite géosérie relevée sur le terrain telle qu'elle s'exprime sur le territoire. La rédaction sous forme de fiches descriptives est recommandée pour assurer un traitement homogène des différents types d'unité de paysage mis en évidence.

Les informations sur les liens dynamiques entre les groupements végétaux à l'intérieur des séries et petites géoséries seront présentées pour chaque fiche, de préférence sous forme de schéma.

→ [Annexe n°5 : Exemple de fiche descriptive d'une série de végétation issue de la cartographie du Menez Meur \(COLASSE et al., 2016\)](#)

I.6.5. Métadonnées des relevés phytosociologiques

Une métadonnée est une information permettant de décrire un ensemble de données présentant des caractéristiques communes (protocole de recueil identique, producteur commun...). Elle caractérise donc un lot de données, ce qui facilite sa mobilisation ultérieure par des tiers. Elle est essentielle au référencement et à l'archivage des données.

Un inventaire à l'issue duquel seraient produits une série de relevés (géo)symphytosociologiques et une couche d'informations géographiques associée devra ainsi être décrit par une fiche de métadonnées respectant les règles imposées par la directive européenne INSPIRE.

Si le commanditaire dispose d'un fichier normalisé pour le renseignement des métadonnées, il le mettra à disposition du prestataire. En l'absence d'un tel fichier, l'utilisation de l'outil GéoSource pour le catalogage des données est recommandée (<http://www.geosource.fr/>).

Un exemple de fiche de métadonnées d'une couche de localisation de relevés (géo-)symphytosociologiques est consultable à partir du catalogue des données du CBN de Brest (catalogue en ligne à partir du site internet du CBN de Brest www.cbnbrest.fr) :

<http://www.cbnbrest.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/5de3665e-085b-4ee6-baef-e03b40ac4720>

1.7. Validation des données

Le commanditaire peut mettre en place un dispositif de validation des données d'un inventaire ou d'une cartographie de séries et de petites géoséries, et ce à différents niveaux :

- évaluation de la conformité des résultats avec le cahier des charges,
- contrôle de la vraisemblance des données,
- validation des rattachements des relevés à une série ou une petite géosérie.

Cette validation peut être confiée à un organisme compétent désigné par le commanditaire de l'étude.

En plus de la validation, il peut être utile de proposer aux prestataires un accompagnement technique et scientifique lors des phases de terrain et d'interprétation des relevés. Ce type d'inventaires des séries et petites géoséries nécessite, en effet, un niveau de compétences important et l'utilisation d'une bibliographie spécialisée, souvent peu accessible.

Pour aller plus loin :

- CHALUMEAU A., BIRET F., 2013 – *Méthodologie de cartographie phytosociologique en Europe : approches symphytosociologique et géosymphytosociologique. Synthèse bibliographique*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Brest : Université de Bretagne Occidentale. Institut de Géoarchitecture, 124 p. Disponible en ligne sur <http://www.phytosocio.org/>
- CHOISNET *et al.*, à paraître – *Guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétation (CarHAB)*. Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer, Fédération des Conservatoires botaniques nationaux.
- GEHU J.-M., 1991 - « L'analyse symphytosociologique et géophytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie », *in* Phytosociologie et paysage, Versailles, 1988, *Colloques phytosociologiques*, **XVII** : 11-46.
- RIVAS-MARTINEZ S., 2005 – Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems*, **139** (2) : 133-144.

II. Cartographie des séries et petites géoséries de végétation : méthode de terrain

La cartographie des séries et petites géoséries de végétation d'un site ou d'un territoire est une discipline en plein développement. Il s'agit d'un outil qui s'avère très utile pour comprendre et anticiper l'évolution des paysages. La méthode proposée ici repose sur les expérimentations menées sur le territoire du PNRA lors du Contrat Nature. Elle suppose qu'un inventaire des séries et petites géoséries de végétation a été réalisé en amont (cf. chapitre I. Inventaire des séries et petites géoséries de végétation).

II.1. Objectifs

L'objectif de cette méthode est de **localiser et délimiter les individus de séries et petites géoséries de végétation à un moment donné** (date de la cartographie) **sur un site ou un territoire** (Parc naturel régional, site Natura 2000, Espace naturel sensible, Réserve naturelle...).

Le but est de **d'évaluer les trajectoires dynamiques** et d'obtenir des **informations sur les potentialités de restauration** d'un habitat ou d'un groupement végétal sur un site ou un territoire. Ces cartes sont essentiellement utilisées avec une vision prospective par des spécialistes de la biodiversité, gestionnaires d'espaces naturels ou naturalistes ou des techniciens de l'environnement. Elles peuvent utilement être complétées par une cartographie des cellules paysagères⁸ telle que décrite dans le programme CarHAB et/ou d'une cartographie des groupements végétaux (Laurent *et al.*, 2017).

Si les enveloppes des séries et petites géoséries de végétation sont théoriquement stables, ce type de cartographie, s'il suit une méthode précise et harmonisée, peut toutefois être répété dans le temps pour permettre de mettre en évidence l'impact anthropique sur les milieux par comparaison diachronique des cartographies.

Les principaux objectifs d'une étude des séries et petites séries de végétation sont présentés en chapitre I.1.

II.2. Objets cartographiés

Cette méthode s'intéresse à la cartographie des enveloppes de **toutes les séries et petites géoséries de végétation d'un site ou d'un territoire** ; si possible, elle prend également en compte les milieux non végétalisés afin d'obtenir une **cartographie « sans trou »**. Si besoin, il est possible d'indiquer « série ou petite géosérie inconnue ».

Ce type de cartographie vise, en premier lieu, à localiser des **unités concrètes de paysage, cohérentes sur le plan écologique** à l'échelle de la cartographie (topographie, gestion...), **homogènes sur le plan syntaxonomique** (composition syntaxonomique) et **délimitables sur le terrain** à l'échelle de restitution. Ces unités concrètes de paysage sont rattachées à une série ou une petite géosérie de végétation mise en évidence lors de la phase d'inventaire. Contrairement aux méthodes d'inventaire qui excluent volontairement les ensembles peu caractérisés, la cartographie prend en compte l'ensemble du paysage dans lequel on essaye de percevoir des césures écologiques. Si les limites entre deux ou plusieurs unités définies dans l'inventaire ne sont pas discernables sur le terrain, le **recours à la cartographie d'unités composites** (complexes de séries ou de petites géoséries de végétation) est envisageable. Ces cas doivent cependant rester une exception et si des unités se rencontrent systématiquement ensemble sur le terrain, elles seront regroupées en une nouvelle unité de type petite géosérie.

⁸ La cartographie des cellules paysagères (faciès des séries et petites géoséries de végétation) ne sera pas traitée ici. Pour plus d'information sur cette approche, le guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétation (CarHAB) (CHOISNET *et al.*, à paraître) décrit en détail cet aspect de la cartographie des séries et petites géoséries de végétation.

La méthode fixe 25 mm² (carré de 5 mm x 5 mm) comme taille minimale d'objet sur la carte finale. En fonction de l'échelle de restitution (cf. § II.4.), cela représente une surface variable sur le terrain : ≈ 625 m² sur le terrain pour une échelle de restitution au 1 / 5 000, 2 500 m² au 1 / 10 000, 6 250 m² au 1/25 000...

II.3. Typologie

La typologie de référence de la cartographie de terrain des séries et petites géoséries de végétation est la **liste des unités mise en évidence lors de la phase d'inventaire** réalisée en amont (cf. § I.). Cette liste s'appuie sur l'analyse de relevés symphytosociologiques selon la méthode de phytosociologie dynamico-caténale. La série et la petite géosérie sont les unités fondamentales pour la cartographie. Si des unités inférieures (sous-séries, trajectoires sériales particulières) sont mises en évidence lors de la phase d'inventaire, elles pourront être reprises pour la cartographie.

Aucun référentiel national ou régional des séries ou petites géoséries de végétation n'est disponible pour le moment⁹. Il existe également très peu de littérature dédiée au sujet. Quelques références liées à des territoires plus restreints sont citées en chapitre I.3.

Afin de disposer des références les plus à jour possible sur les séries de végétation, les personnes chargées de réaliser la cartographie des séries et petites géoséries d'un site à partir d'une cartographie des groupements végétaux devront se rapprocher de l'organisme de référence désigné par le commanditaire de l'étude.

II.4. Échelle d'utilisation

L'échelle d'utilisation des données va être fonction des besoins du commanditaire. L'échelle recommandée pour la réalisation d'une **cartographie des séries de végétation d'un territoire est le 1/25 000**, mais il est possible d'appliquer cette méthode à des échelles plus fines comme le 1/10 000 ou le 1/5 000. Il est également possible d'utiliser des échelles de cartographie différentes au sein d'un même site ou territoire afin de faire un zoom, par exemple, sur une partie du site particulièrement intéressante et/ou complexe.

Pour rappel, l'échelle choisie influence directement la construction de la typologie des séries et petites géoséries de végétation et *vice versa*. Il est donc essentiel que l'échelle de restitution de la carte finale soit fixée au départ de l'étude.

Il est important de noter que l'échelle de cartographie de terrain et celle de numérisation devront automatiquement être au moins égales ou plus précises que l'échelle d'utilisation de la carte finale.

Chaque unité cartographiée est une **donnée surfacique**. Les unités normalement linéaires ou ponctuelles à l'échelle de la cartographie seront polygonisées par l'application d'un buffer.

II.5. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques)

Le support cartographique habituel pour la cartographie de terrain et la numérisation des données est le **fond orthophotographique « BD Ortho® »** de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN-F) ou une image similaire. D'autres supports géoréférencés peuvent être utilisés pour compléter le support orthophotographique (SCAN25®, BD Topo®, images satellitaires...).

La **carte des enveloppes écologiques** réalisée lors de la phase d'inventaire (cf. § I.5.1.a.) sera aussi mobilisée, soit en projetant les contours sur les fonds orthophotographiques, soit en consultation sur autre support. Si elle ne représente pas précisément les limites des séries et petites géoséries (il s'agit d'une carte théorique), cette carte fait toutefois la synthèse de plusieurs facteurs écologiques déterminants pour la végétation. Les limites seront donc précisées sur le terrain et certaines

⁹ La réalisation du programme CarHAB passe par la réalisation des catalogues départementaux de séries et petites géoséries de végétation sur tout le territoire national. L'élaboration du catalogue du Finistère par le CBNB est en cours.

enveloppes pourront être divisées en plusieurs unités pour correspondre aux limites concrètes des séries et petites géoséries.

La segmentation issue de la cartographie des grands types de végétation (SELLIN, 2016) peut également être une aide intéressante pour délimiter les contours des séries et petites géoséries de végétation sur le terrain.

II.6. Acquisition des données

La cartographie des séries et petites géoséries de végétation doit **obligatoirement être précédée d'un travail de typologie**. Elle se déroule ensuite en plusieurs étapes décrites ci-après (fig. 16).

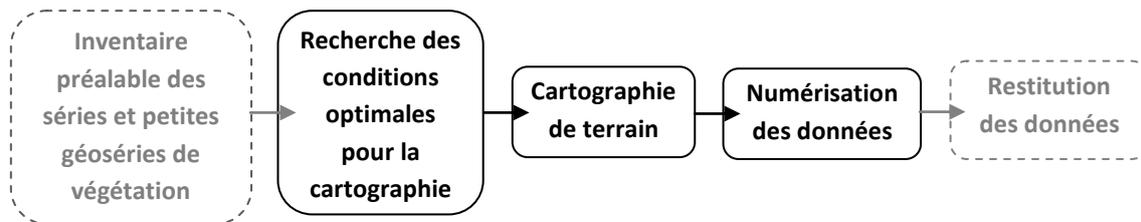


Figure 16 : Schéma récapitulatif des étapes de la cartographie des séries et petites géoséries

II.6.1. Conditions optimales pour la réalisation d'une cartographie

II.6.1.a. Réalisation d'un inventaire préalable

L'inventaire systématique des séries de végétation préalable à la cartographie doit se baser sur la méthode d'inventaire à partir de **relevés symphytosociologiques**. Les relevés simplifiés sont réservés à la description des sites et ne sont donc pas mobilisés pour réaliser la typologie de la cartographie. En effet, l'inventaire doit permettre une caractérisation fine des types de séries sur présents le site ou le territoire (élaboration de la typologie). **Les petites géoséries de végétation sont caractérisées a posteriori lors de la phase d'analyse** des relevés de séries de végétation à partir des observations de terrain de la personne chargée de l'inventaire.

Un nombre minimum de relevés par série de végétation peut être exigé dans le cahier des charges. Ce nombre peut varier selon les objectifs de l'étude et/ou en fonction de la taille du site ou du territoire.

REPÈRES :

On veille à bien respecter les principes suivants :

- toutes les séries et petites géoséries du site ou du territoire étudié doivent être caractérisées ;
- si un individu de série ou de petite géosérie de végétation possède une enveloppe qui dépasse des limites du site, l'observateur doit prendre en compte les situations les plus saturées en syntaxons, même si elles se trouvent hors du site d'étude ;
- le nombre minimum de relevés par série ou petite géosérie de végétation sera fixé par le cahier des charges. Certaines situations méritent une attention plus particulière à cause de leur forte variabilité. Il s'agit en particulier :
 - * des zones humides ;
 - * des groupements végétaux liés aux pratiques agro-pastorales ;
- chaque individu réel de série (observé sur le terrain et non issu de la pré-délimitation) ne fait l'objet que d'un seul relevé.

Même avec un bon échantillonnage, l'inventaire initial est rarement exhaustif et peut être complété au cours de la phase de cartographie.

Pour des grands sites et les territoires, il est nécessaire d'étaler les phases d'inventaire et de cartographie sur deux ans : la première année s'attache alors à l'inventaire des séries et petites géoséries de végétation et à la rédaction d'une notice descriptive de ces unités, et la seconde année est dédiée à la cartographie de terrain et à la restitution de la base d'informations géographiques.

II.6.1.b. Période de cartographie

La cartographie doit être réalisée à une période de développement optimal de la végétation, pour laquelle la détermination des syntaxons caractéristiques des unités à cartographier est la plus facile (majorité des espèces végétales visibles et le plus facilement identifiables) (cf. § I.5.1.c.). Cependant, il n'est pas toujours possible de couvrir l'ensemble du site pendant ces périodes optimales de développement de la végétation (site de taille importante, végétations diversifiées ayant des phénologies différentes...); dans ces cas, la période de cartographie peut s'étendre sur une période plus longue, à condition que l'inventaire des séries et petites géoséries de végétation ait été réalisé aux périodes adéquates.

II.6.2. Cartographie de terrain

La réalisation de la cartographie sur le terrain consiste à délimiter chaque individu de série ou de petite géosérie de végétation individualisable sur une orthophotographie ou image similaire (impression papier ou outil numérique) à l'échelle de restitution ; si plusieurs unités sont imbriquées et s'il est impossible de distinguer des limites, le recours à la cartographie d'unités composites permet la représentation de plusieurs séries ou petites géoséries dans un seul polygone (cf. § I.2.) ; l'échelle de cartographie de terrain doit être égale ou plus précise que l'échelle d'utilisation de la carte finale.

La délimitation des séries et petites géoséries de végétation n'est pas toujours aisée sur le terrain, notamment dans les secteurs où la pression anthropique est importante. En effet, l'action de l'homme a souvent tendance à gommer les contraintes écologiques locales qui influencent normalement la végétation, par exemple par l'apport d'engrais ou de pesticides, par le drainage des zones humides, par l'artificialisation de la végétation (culture, sylviculture, espaces récréatifs, etc.). Dans ces cas, les limites entre les enveloppes des séries et géoséries devront alors être interprétées. Différents indices permettent cette interprétation :

- la flore spontanée résiduelle : même dans les secteurs fortement modifiés, la flore spontanée permet de disposer d'indices grâce aux préférences écologiques des espèces. Ces indices sont souvent très fragmentaires mais ne sont pas à négliger. Dans ces cas, c'est la présence de taxons qui est indicatrice et non leur absence. Ainsi, la présence du Hêtre dans une haie indique qu'il trouve les conditions nécessaires à son développement (milieux pas trop humide, pas trop sec, pas trop acide) alors que son absence ne signifie pas nécessairement que ces conditions ne sont pas réunies ;
- les données cartographiques sur le socle géologique. Dans les secteurs d'agriculture intensive, la limite entre deux roches mères aux propriétés (géochimiques et/ou physiques) très différentes permet souvent de proposer une limite entre deux unités écologiques même si celle-ci n'est pas précise ;
- la pédologie : l'étude pédologique menée sur le PNRA dans le cadre du contrat nature montre une bonne corrélation entre les types de sol et les types de séries ou de petites géoséries de végétation associées. En cas de doute sur la délimitation des unités, il est toujours possible d'effectuer une vérification à la tarière pour comparer le type de sol observé avec le type de sol de référence de la série ou de la petite géosérie. *A minima*, pour les observateurs n'ayant que des bases en pédologie, il est possible de comparer au moins au niveau de la texture et de la couleur un prélèvement de sol de l'individu à caractériser avec un prélèvement de sol d'un individu dont on connaît le rattachement sérial sans ambiguïté.

Pour faciliter la prise de notes et harmoniser le recueil des données sur le terrain, il est utile de préparer un bordereau qui reprend l'ensemble des éléments à renseigner pendant la phase de cartographie. L'utilisation d'un tel bordereau standardisé évite notamment des oublis et facilite la saisie ultérieure des données dans la base d'informations géographiques. Ce formulaire peut être intégré dans des outils numériques tels que les tablettes PC, utilisées par certains chargés de cartographie.

→ [Annexe n°6 : Modèle de bordereau de cartographie de terrain \(CBN de Brest, 2016\)](#)

Les données obligatoires à relever sur le terrain correspondent aux champs indiqués en **gras** dans les paragraphes suivants.

Identité et caractéristiques générales du relevé cartographique

• **N° de la planche cartographique associée** : identifiant unique (numérotation libre, faisant le lien avec la minute de terrain)

Ex : MM2 [initiales du site d'étude + numéro de planche cartographique]

• **Observateur(s)** : nom du ou des auteurs du relevé cartographique et de leur organisme de rattachement, le cas échéant

Ex : Elise LAURENT – Conservatoire botanique national de Brest

• **Date** : une seule date possible par bordereau (date du dernier passage en cas de corrections).

Ex : 5/06/2016

• **Projet / Programme** : indication du cadre dans lequel est réalisée la cartographie

Ex : Cartographie des séries et petites géoséries du domaine de Menez-Meur

• **Type d'orthophotographie** : type de BD Ortho® utilisé pour la cartographie : couleurs, proche infra-rouge fausses couleurs, noir & blanc

Ex : RVB / IRC / NB

Caractéristiques relatives au relevé cartographique

• **N° de polygone (N° poly.)** : identifiant unique de polygone (numérotation libre, faisant le lien avec la minute de terrain). Pour les mosaïques : le numéro de polygone est répété sur plusieurs lignes, autant de fois que le nombre de séries et/ou petites géoséries de végétation.

Ex : MM2-56 [n° de planche + n° de polygone]

• **Code de la série ou petite géosérie de végétation (code sér.)** : code lié à la série ou la petite géosérie de végétation observée, en référence à l'inventaire préalable. Pour les unités n'ayant pas été qualifiées lors de la phase d'inventaire : codification à prévoir. Pour les mosaïques : chaque série ou petite géosérie de végétation observée est indiqué sur une ligne différente.

Ex : N° poly : MM2-56 ; code sér. : 75 (= série des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres)

N° poly : MM2-56 ; code sér. : 54 (= série des hauts de pentes landicoles à sol peu profond)

• **Recouvrement de la série ou petite géosérie de végétation observée (% rec.)** : pour les unités composites : proportion de la surface du polygone occupée par série ou petite géosérie de végétation (pour les unités simple = 100%)

Ex : N° poly : MM2-56 ; code sér. : 75 ; %rec. = 60%

N° poly : MM2-56 ; code sér. : 54 ; %rec. = 40%

• **Commentaires (com.)** : champ libre

• **Nature de l'observation (Nat. Obs.)** : mode d'acquisition des données

Ex : **1** observation directe avec relevé

2 observation directe sans relevé

3 observation à distance¹⁰

• **Type d'unité cartographiée** (Type unité) : type de complexe de végétation

Ex : **1** = unité non complexe

2 = complexe de séries et/ou de petites géoséries de végétation

• **Relevé de série de végétation associé** (Rel. Symphyto.) : identifiant unique du ou des relevé(s) de série de végétation associé(s) au polygone correspondant, le cas échéant (numérotation libre)

Ex : N° poly : MM2-56 ; code sér. : 75 ; Rel.symphyto. : /

N° poly : MM2-56 ; code sér. : 54 ; Rel.symphyto. : EL27

• **Typicité** : indique si l'individu est typique ou non, c'est-à-dire si une partie significative des syntaxons caractéristiques est présente. Oui = typique ; Non = non typique

• **Doute** : indique si l'observateur a un doute sur son rattachement à une série ou une géosérie de végétation. Cocher la case s'il y a un doute.

• **Photographie** (N° photo.) : identifiant unique de la (des) photographie(s) correspondante(s), le cas échéant (le plus souvent numérotation fixé par l'appareil utilisé) ; prise de vue non obligatoire mais elle peut donner une approche visuelle à une tierce personne...

• **Schéma** (N° schéma) : identifiant unique du (des) schéma(s) correspondant(s), le cas échéant (numérotation libre) ; illustration relative au contexte général du ou des groupement(s) végétal(aux) cartographié(s), très utile en cas de mosaïques.

• ...

EXEMPLE :

N° poly.	code sér.	% rec.	com.	Nat. obs.	Type unité	Rel. symphyto.	Typicité	Doute
Ha1	3	60	/	2	2	/	Oui	Non
Ha1	2	40	/	2	2	/	Oui	Non
Ha2	3	100	/	2	1	/	Oui	Non
Ha3	1	100	Essentiellement forestier	1	1	EL27	Non	Non

Figure 17 : Exemple de minute de terrain de cartographie séries et petites géoséries

¹⁰ La cartographie doit se baser sur des observations directes de terrain. Cependant, des exceptions peuvent être autorisées, si l'accessibilité du site ne permet pas de parcourir l'ensemble de la zone d'étude. Il est alors possible d'avoir recours à l'observation à distance (à partir d'un point de vue, de jumelles) pour certains secteurs déterminés à l'avance avec le commanditaire. Ce mode d'observation doit cependant rester exceptionnel (< 10% de la surface cartographiée).



II.6.3. Numérisation des données

Les **données spatiales** doivent être **vectorisées**. Le format d'échange pour la base de données géographiques sera défini par le maître d'œuvre. Les formats préconisés pour les données spatiales sont .mif / .mid, .shp, géodatabase ESRI, spatialite. Les formats préconisés pour les données non spatiales sont les formats .xls, .mdb, .csv et .txt. Le système de projection retenu est le Lambert 93 (méridien de Greenwich, référence EPSG 2154).

Ainsi, les contours des unités de cartographie délimitées sur le terrain sont à digitaliser sur les fonds de levé de terrain. La numérisation des polygones doit être réalisée avec le plus de précision possible, pour ne pas dénaturer la précision des limites relevées sur le terrain. L'échelle minimale de numérisation est donc celle de la cartographie de terrain.

Les polygones doivent avoir des relations strictement topologiques, c'est-à-dire que les contours des polygones voisins doivent être parfaitement jointifs et que chaque point de l'espace n'est inclus que dans une seule zone.

REPÈRES :

Relation topologique des polygones = les contours des polygones voisins doivent être parfaitement jointifs, aucune superposition de polygone n'est autorisée :

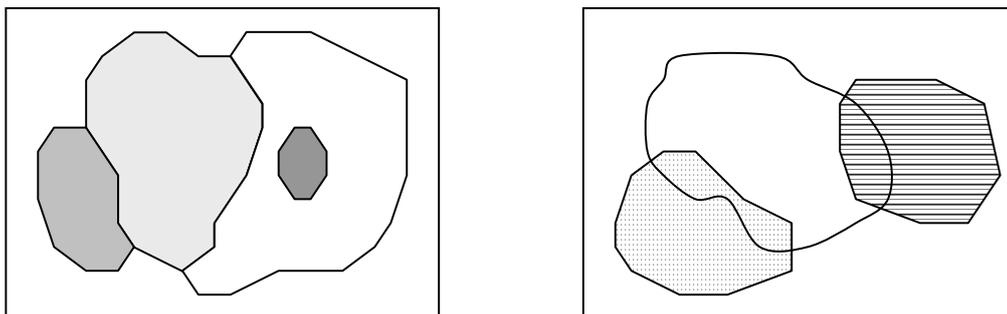


Figure 18 : Illustration d'une topologie valide à gauche et non valide à droite.

Afin de limiter le nombre de tables de données et de faciliter leur gestion, l'ensemble des éléments cartographiés doit être représenté sur une seule couche composée de polygones. Ainsi, l'ensemble des éléments linéaires (rivières avec leurs berges...) et ponctuels (mares...) doit être transformé en surface.

REPÈRES :

Transformation d'éléments ponctuels et linéaires en polygone = pour la cartographie des séries et petites géoséries de végétation, une seule couche constituée exclusivement de « polygones » est produite. Cela limite le nombre de tables de données et correspond à une réalité de terrain : même une rivière, un chemin, une petite mare... représentent une surface sur le terrain. Lors de la prise de note, il est possible de faire figurer des éléments linéaires ou ponctuels. Lors de la numérisation, ces éléments seront transformés en polygone :

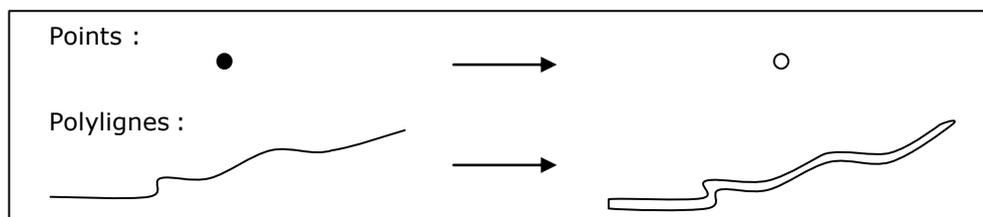


Figure 19 : Illustration de la conversion des points et lignes en polygones.

II.7. Restitution des données

La restitution correspond à une **synthèse** (notice) et à une **mise en forme cartographique des données brutes**. Dans le cadre d'une cartographie des séries et petites géoséries de végétation, elle sera composée d'une **base d'informations géographiques**, d'un **rapport de synthèse** (notice de la carte) accompagnés d'un **atlas cartographique** et d'une **fiche de métadonnées**.

II.7.1. Structuration de la base d'informations géographiques à restituer

Pour permettre l'exploitation ultérieure des données de cartographie et leur agrégation, les données sont à restituer sous une forme harmonisée de base d'informations géographiques.

Les informations issues de la cartographie des séries et petites géoséries de végétation du site ou du territoire sont ainsi à restituer sous forme d'une couche d'information géographique accompagnée de deux tables de données liées entre elles par l'intermédiaire d'un champ commun (« Poly. ») :

- une **table attributaire de la couche SIG : « Serie_Site »**, constituée dans le cadre de la numérisation des données spatiales (§ précédent). Elle contient **toutes les informations relatives aux polygones**, notamment un identifiant unique (« Poly »), des informations sur l'échelle, la date et les auteurs de la cartographie.

Nom de la table : Serie_[nom du site ou du territoire sous forme abrégée]

→ **Annexe n°7 : Modèle de table attributaire « Serie_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)**

- une **table alphanumérique : « PolySer_Site »**, liée à la table attributaire précédente. Elle contient **toutes les informations relatives aux unités de séries et petites géoséries de végétation** (nom, recouvrement, typicité, saturation...). Elle est **en lien avec la table « Serie_Site » à travers le champ « Poly. »**. Chaque polygone y est renseigné par l'(les) unité(s) de série ou de petite géosérie de végétation qu'il contient ainsi que par les informations sur la typicité. Un polygone abritant une seule série ou petite géosérie de végétation (unité non complexe) est lié à une seule ligne dans cette table attributaire ; un polygone abritant plusieurs unités de séries et/ou petites géoséries de végétation (complexes de végétation) est lié à plusieurs lignes. Dans le cas d'unités complexes (mosaïques), la proportion de chaque série ou petite géosérie au sein de l'unité complexe y est indiquée.

Nom de la table : PolySer_[nom du site sous forme abrégée]

→ **Annexe n°8 : Modèle de table alphanumérique « PolySer_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)**

REPÈRES :

Lien entre les tables « *Series_Site* » et « *PolySer_Site* » :

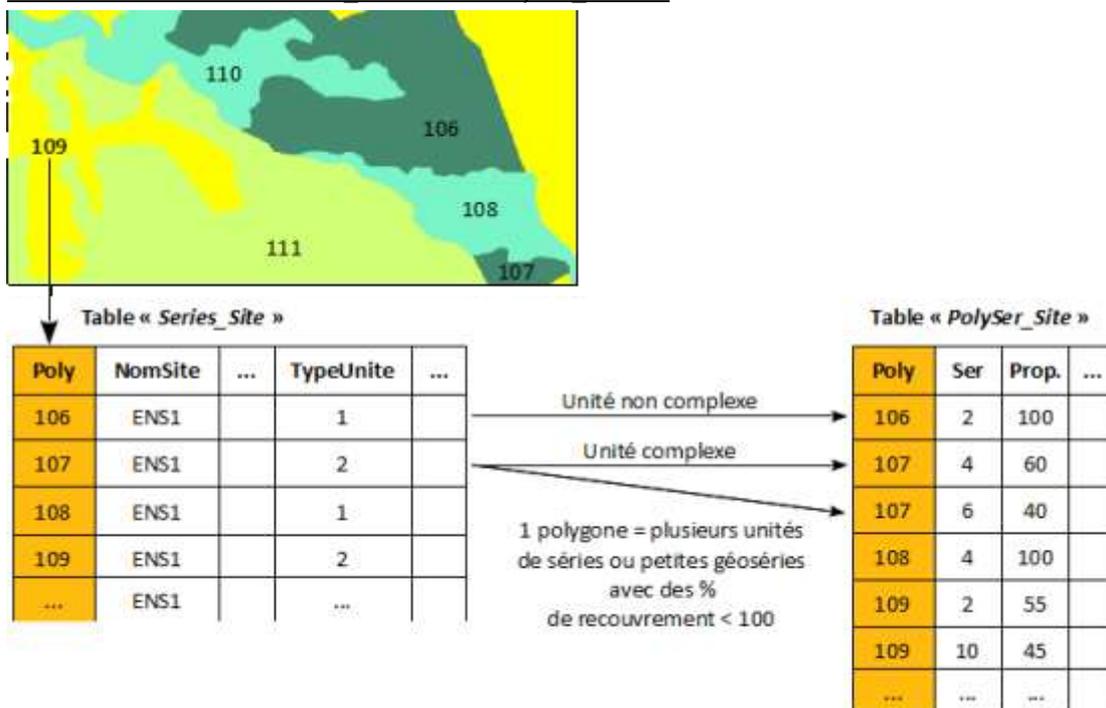


Figure 20 : Illustration du lien entre les tables « *Series_site* » et « *PolySer_Site* ».

Par ailleurs, la **localisation des relevés de séries de végétation** réalisés pour l'inventaire préalable à la cartographie et lors de la cartographie doit également figurer dans une couche d'informations géographiques nommée *Releve_Ser_[nom du site sous forme abrégée]*, constituée de polygones (issue du pointage des relevés sur SCAN 25® ou fond orthophotographique BD Ortho®). Les spécificités liées à cette couche sont indiquées dans le chapitre I.5.3.b et illustrées dans le modèle situé en **annexe n°4**.

Sur demande, le maître d'ouvrage pourra fournir au prestataire d'étude des modèles vides des tables de données à produire.

II.7.2. Atlas cartographique et rapport de synthèse

La production de documents de synthèse a pour but de **restituer l'information de manière compréhensible et accessible à tous** (acteurs locaux, décideurs...), tout en conservant une **précision suffisante** et une **rigueur scientifique** satisfaisante.

Atlas cartographique

Toutes les cartes produites le seront **à partir de l'exploitation des informations contenues dans la base d'informations géographiques**, par de simples requêtes.

Les types de cartes à produire ainsi que leur format seront fonction du commanditaire et seront précisés dans le cahier des charges du maître d'ouvrage. Ils doivent être en lien avec les problématiques du commanditaire, et souvent du gestionnaire de l'espace naturel.

Dans tous les cas, l'échelle de restitution des cartes sera toujours égale ou moins précise que l'échelle de cartographie sur le terrain.

Le format A3 (29,7 x 42 cm) est recommandé : il permet d'avoir une vision assez large d'un site (fonction de l'échelle) et est aisément intégrable au sein d'autres documents (type plan de gestion, par exemple) et facile d'utilisation. Si l'étendue du site ne permet pas sa visualisation complète sur une seule feuille, les différentes cartes réalisées devront être accompagnées d'un plan d'assemblage.

Les couleurs des cartes de végétation doivent être représentatives de l'information que l'on souhaite délivrer. La gamme de couleurs devra respecter le gradient habituel, des couleurs froides pour les habitats humides jusqu'aux couleurs chaudes pour les habitats secs.

Le programme CarHAB propose une charte sémiologique nationale pour la représentation des séries et petites géoséries de végétation. Cette charte est en cours de finalisation et s'appuie sur les codes colorimétriques habituellement utilisés, à savoir :

- des **tons « chauds »** (rouge, orange, jaune) pour symboliser les **végétations à caractère méditerranéen et/ou en situations chaudes et sèches (xérophiles)** ;
- des **tons « froids »** (bleu, cyan, turquoise) pour représenter les **végétations humides (hygrophiles)** ; des **tons plutôt verts** pour les végétations de **plaine...**

Un outil permettra de générer, pour chaque couple domaine phytogéographique/étage de végétation, une grille à double entrée, humidité du substrat/acidité du substrat, donnant les valeurs des canaux rouge (R), vert (V) et bleu (B) à appliquer pour représenter la série ou la petite géosérie concernée. Cet outil et la charte sont encore à valider. Cependant, la figure 21 donne l'exemple des valeurs RVB pouvant être appliquées aux séries et petites géoséries de l'étage planitiaire des domaines hyper-atlantiques et atlantiques.

	Domaine hyper-atlantique					Domaine atlantique				
	Hyperacidophile	Acidophile	Acidocline	Neutro-acidocline	Hyperbasophile	Hyperacidophile	Acidophile	Acidocline	Neutro-acidocline	Hyperbasophile
Hyperxérophile	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green
Xérophile	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green
Mésoxérophile	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green
Mésohydrique	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green	Red	Orange	Yellow-Orange	Yellow	Light Green
Mésohygrophile-cline	Pink	Light Pink	Light Orange	Light Yellow	Light Green	Pink	Light Pink	Light Orange	Light Yellow	Light Green
Hygrophile	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green
Hydrophile	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green
Amphibie saisonnière	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green
Amphibie permanente	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green
Aquatique	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green	Purple	Light Purple	Light Blue	Light Cyan	Light Green

Figure 21 : Grille des valeurs RVB à appliquer aux séries et petites géoséries de l'étage planitiaire des domaines hyper-atlantiques et atlantiques.

Ainsi, pour l'exemple de la série de la hêtraie-chênaie à Myrtille et If (*série du Vaccinio - Quercetum sessiliflorae taxetosum* Clément, Gloaguen & Touffet 1975), étant donné qu'il s'agit d'une série mésophile et acidophile s'exprimant à l'étage planitiaire du domaine hyper-atlantique, la couleur à attribuer pour représenter cette série sera . La série du *Rusco aculeati - Fagetum sylvaticae* Durin

et al. 1967, plus neutrocline, prendra la couleur . La région Bretagne est concernée par les étages et domaines suivants :

- étages de végétation : collinéen inférieur, planitiaire, supra-littoral (dunes et falaises) et infra-littoral (marais salés) ;
- domaines phytogéographiques : hyper-atlantique et atlantique. Le domaine subatlantique est probablement présent à l'est de la région.

La figure 22 illustre l'évolution proposée des gammes de couleurs en fonction de l'étage de végétation et du domaine phytogéographique en s'appuyant sur l'exemple des séries acidoclines et mésophiles. L'encadré correspond aux étages et domaines présents ou probablement présents en Bretagne.

	Continental	Subcontinental	Subatlantique	Atlantique	Hyperatlantique	Subméditerranéen	Méditerranéen
Nival							
Alpin / Altiméditerranéen							
Subalpin / Oroméditerranéen							
Montagnard sup							
Montagnard inf							
Collinéen sup / Supraméditerranéen							
Collinéen inf. / Mésoméditerranéen							
Planitiaire / Thermoméditerranéen							
Supra littoral							
Infralittoral							

Figure 22 : évolution des gammes de couleurs en fonction de l'étage de végétation et du domaine phytogéographique : exemple des séries acidoclines et mésophiles.

Rapport de synthèse et notice descriptive

Le rapport de synthèse final sera fonction du commanditaire et son contenu et sa forme seront précisés dans le cahier des charges du maître d'ouvrage. *A minima*, il doit comporter une présentation générale du site ou du territoire, une description de chaque série et petite géosérie de végétation relevée sur le terrain telle qu'elle s'exprime localement ainsi que certaines données de synthèse, notamment concernant les surfaces occupées par ces différentes unités ; tout complément ou ajustement de la méthode y sera également précisé et justifié. Pour la description des séries et petites géoséries de végétation, la rédaction sous forme de fiches descriptives est recommandée pour assurer un traitement homogène des différents types de végétation. Une attention particulière sera à apporter aux illustrations : photographies représentant différents stades des séries et petites géoséries de végétation, schémas de l'organisation des liens topographiques avec les autres séries du site ou du territoire, tableaux de Mendeleiev réalisés lors de l'inventaire préalable... La rédaction évitera des propos généralistes, il s'agit de décrire la série de végétation telle qu'elle se présente sur le site ou le territoire d'étude.

Les fiches de descriptions des unités cartographiées peuvent se rapprocher de celle présentée en **annexe 5** (Exemple de fiche descriptive d'une unité de paysage issue de la cartographie du Menez Meur (Colasse et al., 2016)). Des éléments liés à la cartographie (surface sur le site, représentation cartographique, etc.) pourront faire l'objet de chapitres supplémentaires.

→ [Annexe n°5 : Exemple de fiche descriptive d'une unité de paysage issue de la cartographie du Menez Meur \(Colasse et al., 2016\)](#)

II.7.3. Métadonnées

Une métadonnée est une information permettant de décrire un ensemble de données présentant des caractéristiques communes (protocole de recueil identique, producteur commun...). Elle caractérise donc un lot de données, ce qui facilite sa mobilisation ultérieure par des tiers. Elle est essentielle au référencement et à l'archivage des données.

La couche d'information géographique produite devra ainsi être décrite par une fiche de métadonnées respectant les règles imposées par la directive européenne INSPIRE.

Si le commanditaire dispose d'un fichier normalisé pour le renseignement des métadonnées, il le mettra à disposition du prestataire. En l'absence d'un tel fichier, l'utilisation de l'outil GéoSource pour le catalogage des données est recommandée (<http://www.geosource.fr/>).

Un exemple de fiche de métadonnées d'une cartographie des séries et petites géoséries de végétation est consultable à partir du catalogue des données du CBN de Brest (catalogue en ligne à partir du site internet du CBN de Brest www.cbnbrest.fr) :

<http://www.cbnbrest.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/ca08607e-d9f7-4963-b921-b0eb2e030494>

II.8. Validation des données

Une validation technique et scientifique des résultats peut être demandée par le commanditaire. Elle peut s'intéresser à différents niveaux :

- évaluation de la conformité des résultats avec le cahier des charges,
- contrôle de vraisemblance des données (et de la cohérence des résultats),
- (validation des rattachements des séries de végétation à partir des relevés bruts).

Cette validation peut être confiée à un organisme compétent désigné par le commanditaire de l'étude. Une telle validation s'avère particulièrement utile pour ce type d'étude qui nécessite un niveau de compétence important et l'utilisation d'une bibliographie spécialisée, peu accessible. Ainsi, il peut être utile de proposer une aide, ou du moins un accompagnement par un organisme compétent en la matière (expertise de terrain, fourniture de bibliographie...).

Pour aller plus loin :

- CHOISNET G. *et al.*, à paraître – *Guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétations (CarHAB)*. Parties 1 et 2. Paris : MEEM, FCBN, IGN, MNHN.

Partie 2 : Inventaire et cartographie des séries et petites séries de végétation par remobilisation de données de groupements végétaux

I. Identification des séries et petites géoséries de végétation : méthode par remobilisation de données sur les groupements végétaux

La cartographie des groupements végétaux (cf. LAURENT et al., 2017c) est devenue aujourd'hui un outil quasi incontournable pour la planification de la gestion d'un espace naturel. A ce titre, une grande majorité des sites de Bretagne jugés sensibles bénéficient déjà de ce type de carte qui dresse un état de la végétation à l'instant t. La méthode présentée ici propose d'identifier les séries et petites géoséries de végétation d'un site à partir de données existantes sur les groupements végétaux qui s'y expriment (études phytosociologiques, inventaires de groupements végétaux...).

I.1. Objectifs

L'objectif de cette méthode est de **décrire** et de **caractériser une série ou une petite géosérie observée à un moment donné** (date de l'inventaire) **dans un site ou un territoire donné** pour lequel une **cartographie ou un inventaire des groupements végétaux est déjà disponible et validée**.

Cette méthode se base sur la remobilisation des données existantes dans le but de **mettre en évidence les liens dynamiques (et/ou écologiques) entre les groupements végétaux** identifiés dans un site ou un territoire.

Le but est double :

- obtenir un **état des lieux** et un **diagnostic sur les potentialités végétales d'un site ou d'un territoire au sein d'un paysage** à travers la description des séries (et petites géoséries¹¹) ;
- réaliser la **typologie de la cartographie des séries et petites géoséries** permettant de localiser les différents compartiments écologiques et les différentes potentialités végétales.

I.2. Objets identifiés

Les objets identifiés sont les **séries et petites géoséries de végétation** telles que définies au chapitre « Définitions préalables ».

I.3. Typologie

Aucun référentiel national ou régional des séries ou petites géoséries de végétation n'est disponible pour le moment¹². Il existe également très peu de littérature dédiée au sujet. Quelques références liées à des territoires plus restreints sont néanmoins données au chapitre I.3 de la partie 1 du document.

Afin de disposer des références les plus à jour possible sur les séries de végétation, les personnes chargées de réaliser l'inventaire des séries et petites géoséries d'un site devront se rapprocher de l'organisme de référence désigné par le commanditaire de l'étude.

Les données de groupements végétaux les plus propices à la mise en œuvre de cette méthode sont des données de groupements décrits selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste, à un niveau le plus fin possible, c'est-à-dire le niveau association végétale (cf. LAURENT et al., 2017c pour la caractérisation des groupements végétaux). La **classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire** recense les syntaxons présents ou présumés présents sur les territoires concernés (DELISSAS & MAGNANON (coord.), 2014). Une mise à jour des niveaux fins de la classification (alliance / association) est régulièrement mise en ligne sur www.cbnbrest.fr/RNVO/ ; elle tient compte des travaux nationaux et régionaux récents.

¹¹ Dans le cadre d'une étude n'ayant pas pour objectif de réaliser une cartographie, l'inventaire des petites géoséries est facultatif.

¹² Le programme CarHAB a pour objectif de réaliser des catalogues départementaux de séries et petites géoséries de végétation sur tout le territoire national. L'élaboration du catalogue du Finistère est en cours.

1.4. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques)

L'inventaire des séries et petites géoséries de végétation est essentiellement construit **à partir des notices des cartographies de groupements végétaux remobilisées**. Cependant, la cartographie elle-même doit être utilisée pour vérifier/conforter la mise en évidence des contacts entre les groupements végétaux suspectés d'appartenir à une même série.

D'autres données géographiques, apportant notamment des indications sur le contexte écologique du site, peuvent orienter les choix de rattachement d'un individu de groupement végétal à une série ou petite géosérie de végétation : BD Topo®, carte des grands types de végétation, carte des zones humides, carte géologique, carte(s) pédologique(s), carte des enveloppes écologiques réalisée au préalable (cf. chapitre I.5.1.a. de la partie I)....

1.5. Acquisition des données

Selon une démarche déductive, il est possible d'avoir une bonne appréhension des séries et petites géoséries de végétation d'un site à partir des données issues d'une carte ou d'un inventaire des groupements végétaux (niveau typologique fin), de données bibliographiques concernant l'écologie et la dynamique des groupements concernés et les caractéristiques environnementales du site, associées si nécessaire, à des observations de terrain sur ou aux abords du site (relevés de contacts dynamiques et topographiques, sondages pédologiques...).

A partir de la typologie de la carte des groupements végétaux ou d'un inventaire préexistant des groupements végétaux et de données bibliographiques complémentaires, la construction de la typologie des séries et petites géoséries de végétation s'effectue en plusieurs étapes :

1. **Sur la base de la typologie des groupements végétaux (ou de l'inventaire des groupements végétaux) et de données bibliographiques, un regroupement des différents groupements végétaux est réalisé par ensemble écologique homogène** correspondant à **une même succession végétale**, grâce à la connaissance de l'écologie et de la dynamique de chacun des groupements.

Dans de nombreux cas, un lien unique peut être fait entre un groupement végétal identifié au niveau de l'association végétale et une série ou petite géosérie de végétation. Cependant, certains groupements végétaux peuvent appartenir à plusieurs trajectoires dynamiques sur un site donné et ainsi être rattachables à plusieurs séries ou petites géoséries de végétation, en fonction du contexte dans lequel il s'inscrit ; c'est souvent le cas pour les groupements paucispécifiques, fortement anthropisés ou pour les groupements méconnus dont la connaissance reste à améliorer (souvent rattachés à des unités supérieures). Ces groupements seront alors rattachés aux différentes séries auxquelles ils participent dans la typologie.

2. Les **milieux artificiels et/ou non végétalisés** (ex : plantations de résineux, sol nu...) identifiés à l'aide d'une **typologie d'habitats** (EUNIS, CORINE Biotopes...) ne peuvent pas simplement être rattachés à une série ou une petite géosérie de végétation. En effet, ces « habitats » ne sont *pas* porteurs d'une information sériale ou géosériale.

3. Une fois la typologie des séries et petites géoséries de végétation établie, il convient d'associer chaque groupement végétal à un stade physionomique selon une classification définie (au choix : classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire – DELASSUS & MAGNANON (coord.), 2014 ; classification des cellules paysagères du programmes CarHAB...).

Chaque groupement végétal ne peut être relié qu'à un seul stade physionomique.

1.6. Restitution des données d'identification des séries et de petites géoséries

La restitution correspond à une **synthèse** et à une **mise en forme des données**. Dans le cadre d'une identification des séries et petites géoséries de végétation par remobilisation de données sur les groupements végétaux (cartographies, inventaires, autres études phytosociologiques), elle sera

composée d'un ou plusieurs **tableaux de Mendeleiev** (mettant également en évidence les petites géoséries) et d'un **rapport de synthèse**.

I.6.1. Tableaux de Mendeleiev

Les tableaux de Mendeleiev en phytosociologie paysagère permettent de synthétiser l'information sur les séries et géoséries dans un site ou un territoire, facilitant ainsi la lisibilité de l'organisation des groupements végétaux. Il s'agit de tableaux à double entrée dans lesquels :

- les lignes regroupent tous les syntaxons appartenant à une même série en fonction de leur stade dynamique ;
- les colonnes regroupent les syntaxons d'un même stade dynamique en fonction de leur niveau caténel.

Ces tableaux sont présentés au chapitre I.6.3. de la partie I et en annexe 2. Il est possible de présenter plusieurs tableaux de Mendeleiev pour un site ou un territoire, en fonction notamment de la variabilité du socle géologique.

Pour construire un tableau de Mendeleiev, l'observateur doit faire attention à se limiter à une seule enveloppe géosériale (caténa).

I.6.2. Rapport de synthèse

Le contenu et la forme du rapport de synthèse final seront précisés dans le cahier des charges établi par le maître d'ouvrage. Il s'agira dans la majorité des cas d'un rapport décrivant les différentes séries et petites géoséries identifiées. *A minima*, ce rapport doit comporter une description de chaque série ou petite géosérie identifiée sur le territoire d'étude. La rédaction sous forme de fiches descriptives est recommandée pour assurer un traitement homogène des différents types d'unités de paysage mis en évidence.

Les informations sur les liens dynamiques entre les groupements végétaux à l'intérieur des séries et petites géoséries seront présentées pour chaque fiche, de préférence sous forme de schéma. Un exemple de fiche est présenté en **annexe 5**.

I.7. Validation des données

Le commanditaire peut mettre en place un dispositif de validation des données d'un inventaire ou d'une cartographie de séries et de petites géoséries, et ce à différents niveaux :

- évaluation de la conformité des résultats avec le cahier des charges,
- contrôle de la vraisemblance des données,
- validation des rattachements des relevés à une série ou une petite géosérie.

Cette validation peut être confiée à un organisme compétent désigné par le commanditaire de l'étude.

En plus de la validation, il peut être utile de proposer aux prestataires une assistance pour l'identification des séries. L'identification des séries et petites géoséries nécessite, en effet, un niveau de compétences important et l'utilisation d'une bibliographie spécialisée, souvent peu accessible.

Pour aller plus loin :

- BELLENFANT S., BERROD L., PARADIS A.-H., 2016 – *Proposition d'une méthode de remobilisation de données Natura 2000 dans le cadre du programme CarHAB en Sologne*. Orléans : Conservatoire botanique national du Bassin parisien – délégation Centre-val de Loire, 73 p.

- CHALUMEAU A., BIRET F., 2013 – *Méthodologie de cartographie phytosociologique en Europe : approches symphytosociologique et géosymphytosociologique. Synthèse bibliographique*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Brest : Université de Bretagne Occidentale. Institut de Géoarchitecture, 124 p. Disponible en ligne sur <http://www.phytosocio.org/>

- CHOISNET G. ET AL., A PARAÎTRE – *Guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétations (CarHAB)*. Paris : MEEM, FCBN, IGN, MNHN.
- COLASSE V., LAURENT E., SELLIN V., 2016 – *Notice de la carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries de végétation du domaine de Menez-Meur. Production cartographique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 154 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- GEHU J.-M., 1991 - « L'analyse symphytosociologique et géophytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie », in *Phytosociologie et paysage*, Versailles, 1988, *Colloques phytosociologiques*, **XVII** : 11-46.
- RIVAS-MARTINEZ S., 2005 – Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems*, **139** (2) : 133-144.

II. Cartographie des séries et petites géoséries de végétation : méthode par remobilisation d'une cartographie des groupements végétaux

La cartographie des groupements végétaux (cf. LAURENT et al., 2017c) est devenue aujourd'hui un outil quasi incontournable pour la planification de la gestion d'un espace naturel. A ce titre, une grande majorité d'entre eux bénéficient déjà de ce type de carte qui dressent un état de la végétation à l'instant t. Afin de mieux se projeter dans l'avenir et d'orienter davantage les choix de gestion, la cartographie des séries et petites géoséries de végétation s'avère être un outil intéressant pour prendre en compte la dynamique végétale et anticiper l'évolution des paysages d'un espace naturel. La méthode proposée de remobilisation d'une carte des groupements végétaux pour élaborer une carte intégrée des séries et petites géoséries de végétation repose sur une expérimentation menée sur le domaine de Menez-Meur (HANVEC, SAINT-ELOY, SIZUN – 29). Cette méthode correspond à la cartographie des séries et petites géoséries de végétation et de leurs cellules paysagères, par une approche déductive.

II.1. Objectifs

L'objectif de cette méthode est de **localiser les séries et petites géoséries de végétation¹³ et leurs stades physiologiques, à partir d'une cartographie des groupements végétaux préalablement établie sur le site étudié** (site Natura 2000, Espace naturel sensible, Réserve naturelle...).

Le but est de **connaître les potentialités de végétation et leurs expressions sur le site** (stades physiologiques) en chaque endroit donné sur l'ensemble d'un site, pour mieux comprendre le fonctionnement et l'organisation des groupements végétaux de l'espace naturel en question et ainsi mieux orienter les actions de gestion avec une vision prospective (répartition des enjeux de conservation, des possibilités de restauration...). Les résultats sont destinés en premier lieu à des spécialistes de la biodiversité, gestionnaires d'espaces naturels ou naturalistes.

Les principaux objectifs d'une étude des séries et petites séries de végétation sont présentés en chapitre I.1. de la partie I

II.2. Objets cartographiés

Cette méthode s'intéresse à la cartographie de **toutes les séries et petites géoséries de végétation d'un site** ; elle prend également en compte les milieux non végétalisés ou artificiels figurant dans la cartographie des groupements végétaux, afin d'obtenir une **cartographie « sans trou »** (avec la possibilité de les associer à une série de végétation inconnue).

Ce type de cartographie vise, en premier lieu, à localiser les **enveloppes des séries et petites géoséries de végétation, à partir des données issues d'une carte des groupements végétaux** ; ces enveloppes correspondent à des **unités concrètes de paysage, homogènes sur le plan syntaxonomique** (composition syntaxonomique), **cohérentes sur le plan écologique** et **délimitables à partir d'une carte des groupements végétaux** à l'échelle de restitution de cette dernière. Dans un second temps, ce type de cartographie permet également de **localiser les stades physiologiques** (pelouses, prairies, fourrés, ...) **associés aux séries et petites géoséries de végétation**, toujours à partir des données issues d'une carte des groupements végétaux.

Si certains groupements végétaux sont systématiquement cartographiés ensemble dans une même mosaïque, ils peuvent être regroupés en une unité de type petite géosérie ou être identifiés en tant que (perma-, curta-)série associée.

¹³ La cartographie des cellules paysagères (faciès des séries et petites géoséries de végétation) ne sera pas traitée ici. Pour plus d'information sur cette approche, le guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétations (CarHAB) (CHOISNET *et al.*, à paraître) décrit en détail cet aspect de la cartographie du paysage.

Dans la mesure du possible, chaque unité de végétation ou d'habitat (dans le cas de milieux entièrement artificiels et/ou non végétalisés) cartographiée dans la carte des groupements végétaux doit être rattachée à un stade physionomique et à une série ou une petite géosérie de végétation. Chaque unité de la carte des séries ou petites géoséries de végétation correspond ainsi à un polygone regroupant un ou plusieurs polygones de la carte des groupements végétaux.

La taille minimale des objets est conditionnée par la taille des objets de la carte des groupements végétaux : selon la méthode proposée par Laurent *et al.* (2017c), l'objet le plus petit estimé « cartographiable » est un objet de 25 mm² (carré de 5 mm x 5 mm) sur la carte finale. En fonction de l'échelle de restitution, cela représente ainsi une surface variable sur le terrain : ≈ 150 m² pour une carte au 1 / 2 500, 625 m² au 1 / 5 000, 2 500 m² au 1 / 10 000...

II.3. Typologie

La typologie de référence est la liste des séries et petites géoséries établie lors de la phase d'analyse des cartes de groupements végétaux préalablement réalisée sur le site d'étude (voir § I de la partie II). La nomenclature est celle de la **phytosociologie paysagère**. Le niveau typologique recherché sera celui de la **série de végétation** ou de la **petite géosérie de végétation** (niveau d'intégration supérieur), **et de son stade physionomique associé**.

La typologie associée à la cartographie des séries et petites géoséries de végétation correspond, en grande partie, à un regroupement des postes typologiques de la carte des groupements végétaux, bien qu'il soit parfois nécessaire de préciser le contexte écologique pour les groupements végétaux pouvant appartenir à plusieurs séries ou petites géoséries. Les milieux artificiels et/ou non végétalisés identifiés à partir d'une typologie d'habitats (EUNIS, CORINE Biotopes...) dans la carte des groupements végétaux sont à rattacher à un poste typologique « série de végétation inconnue ».

II.4. Échelle d'utilisation

L'échelle d'utilisation des données va être **fonction de celle de la carte préalable des groupements végétaux**, les contours étant repris de cette dernière. L'échelle minimale préconisée pour ce type de carte est le 1/5 000, même s'il est possible de les réaliser à une échelle plus petite.

Chaque unité cartographiée est une **donnée surfacique** provenant de la cartographie préalable des groupements végétaux.

II.5. Données géographiques mobilisées (supports cartographiques)

Le support cartographique utilisé pour cartographier les séries et petites géoséries identifiées est la **carte des groupements végétaux préalable**.

D'autres données géographiques, notamment apportant des indications sur le contexte écologique du site, peuvent orienter les choix de rattachement d'un individu de groupement végétal à une série ou petite géosérie de végétation : BD Topo®, carte des grands types de végétation, carte des zones humides, carte géologique, carte(s) pédologique(s), carte des enveloppes écologiques réalisée au préalable (cf. chapitre I.5.1.a. de la partie I)...

II.6. Acquisition des données

Suite à une cartographie des groupements végétaux, la **localisation des enveloppes des séries et petites géoséries de végétation et de leurs stades physionomiques** par remobilisation des données s'avère être une **étape importante de description et d'analyse globale du paysage végétal d'un site**.

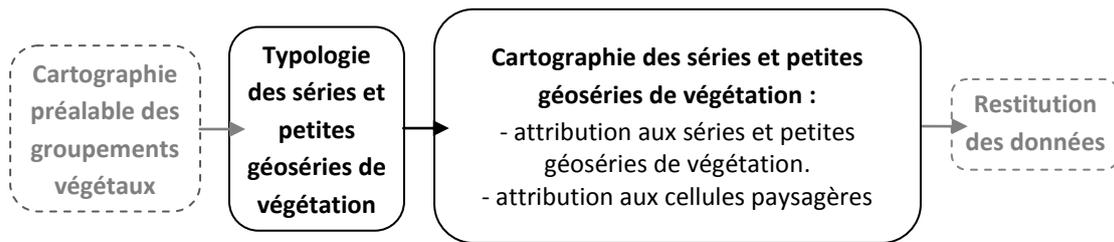


Figure 23 : Schéma récapitulatif des étapes de la cartographie des séries et petites géoséries de végétation par remobilisation d'une cartographie des groupements végétaux

II.6.1. Attribution aux séries et petites géoséries de végétation

L'opération consiste à attribuer une information de série ou de petite géosérie de végétation à chaque polygone de la cartographie des groupements végétaux. Cette attribution se fait à partir des relations entre les groupements végétaux et les séries de végétation mises en évidence lors de la phase d'identification (chapitre I). Elle s'effectue en plusieurs étapes :

1. Lorsque les groupements végétaux sont **liés à une seule série ou petite géosérie de végétation**, c'est-à-dire qu'il existe ainsi un **lien de 1 à 1** entre un groupement végétal et une série ou une petite géosérie de végétation, le rattachement de chaque polygone à une unité de la typologie peut se faire de manière **semi-automatique**.

2. Même après un regroupement préalable de certains groupements végétaux en « petite géosérie » ou en « permasérie associée » dans la typologie des séries et petites géoséries de végétation, il peut encore exister des **groupements végétaux** qui s'inscrivent dans plusieurs trajectoires dynamiques et qui peuvent ainsi être **rattachés à plusieurs séries ou petites géoséries de végétation**, variables en fonction du contexte. Il existe ainsi un **lien de 1 à plusieurs** entre un groupement végétal et plusieurs séries ou petites géoséries de végétation. C'est notamment le cas des groupements végétaux liés à des perturbations ou dont la connaissance reste à améliorer (prairies eutrophiles liées à une convergence trophique de plusieurs séries de végétation, ourlets à Fougère aigle – *Pteridium aquilinum* paucispécifiques, méconnus et rattachables uniquement à des niveaux supérieurs de classification...). Le traitement de ces cas résiduels, généralement minoritaires si la typologie de la carte des groupements végétaux est suffisamment fine, consiste à **appliquer des règles de décisions de façon manuelle pour chaque individu de groupement végétal** (cf. Fig. 24).

- Pour les individus de groupements végétaux situés dans une **unité composite de type « mosaïque temporelle¹⁴ »** selon CLAIR *et al.*, 2016 (où, en théorie, tous les groupements végétaux appartiennent à la même enveloppe sériale), le **rattachement suit celui des autres groupements végétaux présents dans l'unité composite**.

- Pour les individus de groupements végétaux liés à une **unité simple** ou à une **unité composite d'un autre type** (mosaïque spatiale¹⁵ ou mixte¹⁶ selon CLAIR *et al.*, 2016), le **rattachement à une série ou petite géosérie potentielle** peut être effectué **en tenant compte du contexte écologique** fourni par le rattachement (géo-)sériel des polygones adjacents de la cartographie et par certaines données environnementales spatialisées disponibles sur le site d'étude (carte des enveloppes écologiques éventuellement réalisée au préalable – cf. chapitre I.5.1. de la partie I, cartes géologique, pédologique, des grands types de végétation, des zones humides...). Des observations de terrain complémentaires sur et aux abords du site peuvent venir confirmer ou infirmer ces rattachements probables ; le critère floristique est un des premiers critères à étudier, suivi par le critère

¹⁴ Mosaïque temporelle : unité composite de végétation à l'intérieur de laquelle tous les individus d'association appartiennent à différents stades dynamiques d'une même série de végétation.

¹⁵ Mosaïque spatiale : unité composite de végétation à l'intérieur de laquelle les groupements végétaux appartiennent au même stade dynamique d'au moins deux séries de végétation différentes.

¹⁶ Mosaïque mixte : unité composite de végétation à l'intérieur de laquelle les individus d'associations appartiennent à différents stades dynamiques d'au moins deux séries de végétation différentes.

pédologique dont une étude a montré l'intérêt dans l'identification des séries et petites géoséries de végétation sur le terrain (DOUARD & LAURENT, 2015).

- **En cas d'incertitude**, les enregistrements sont rattachés à une « **série de végétation inconnue** », déjà créée dans la typologie pour les milieux artificiels et/ou non végétalisés identifiés à partir d'une typologie d'habitats dans la carte des groupements végétaux.

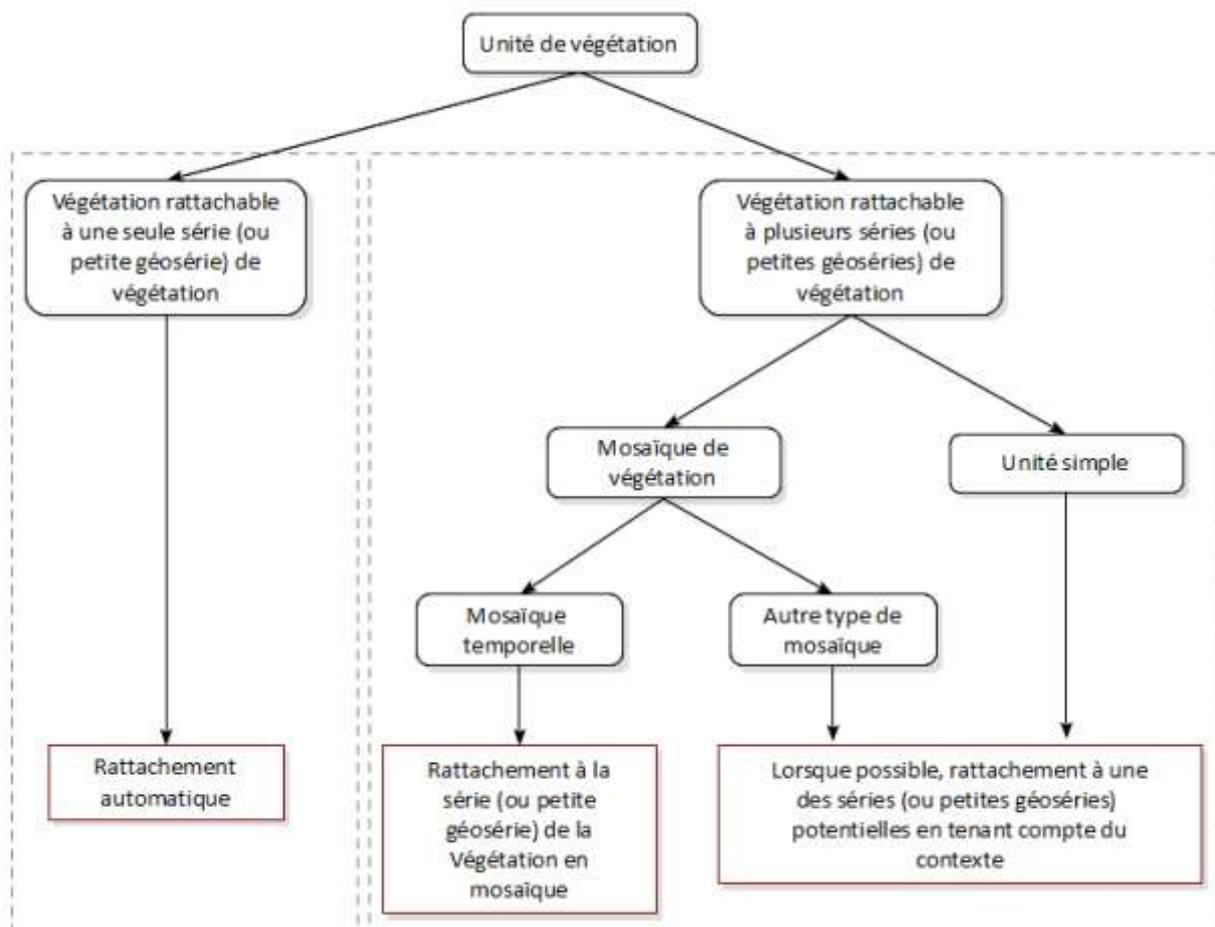


Figure 24 : Illustration de la démarche et des règles de décision aboutissant au remplissage des données relatives aux séries et petites géoséries de végétation dans la base d'informations géographiques.

3. L'ensemble des données remplies au fur et à mesure aboutit à une cartographie des séries et petites géoséries de végétation « sans trou » puisque les enregistrements auxquels il n'a pas été possible d'attribuer une série ou petite géosérie de végétation sont affectés à une « série de végétation inconnue » ; ces données peuvent être modifiées au fur et à mesure de l'avancée des connaissances des séries de végétation sur le site d'étude.

II.6.3. Attribution aux cellules paysagères

Dans la typologie des séries et petites géoséries de végétation, chaque groupement végétal s'était vu affecté un seul stade physionomique. Le rattachement de chaque enregistrement de la carte des groupements végétaux à une unité de physionomie peut ainsi se faire de manière **semi-automatique**.

II.7. Restitution des données

La restitution correspond à une **synthèse** et à une **mise en forme des données brutes**. Dans le cadre d'une cartographie des séries et petites géoséries de végétation, elle sera composée d'une **base d'informations géographiques**, d'un **rapport de synthèse** accompagné d'un **atlas cartographique** et d'une **fiche de métadonnées**.

II.7.1. Structuration de la base d'informations géographiques à restituer

Le guide méthodologique concernant les méthodes d'inventaire et de cartographie des groupements végétaux (LAURENT *et al.*, 2017c) édité dans le cadre du Contrat Nature « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique » propose une structuration de la base d'information géographique pour les cartographies des groupements végétaux. Si la cartographie remobilisée pour les séries et petites géoséries de végétation adopte cette structure, il est proposé ci-dessous quelques adaptations permettant de saisir les données sur les séries. Dans le cas contraire, le chapitre II.7.1. de la partie I donne les consignes à suivre pour les bases d'informations géographiques de séries et petites géoséries.

Il est donc proposé d'adapter la **table « PolyVeg_Site »** de la cartographie des groupements végétaux qui doit être **pour accueillir l'information (géo-)sériale** nécessaire à l'élaboration de la carte des séries et petites géoséries de végétation. En effet, un polygone de la cartographie des groupements végétaux (lié à la table « *Vegetation_Site* ») peut être composé de plusieurs groupements végétaux (unités composites) rattachables à des séries ou petites géoséries différentes. C'est donc chaque enregistrement de la table « *PolyVeg_site* » de cette cartographie qui contient toutes les informations relatives aux unités de végétation qui doit se voir rattaché à une série ou une petite géosérie de végétation et à une unité physionomique (cf. Fig. 25).

Par ajout de deux champs relatifs aux séries et petites géoséries de végétation (« *Ser* ») et à leurs stades physionomiques (« *Phys* ») dans la table « *PolyVeg_site* » de la cartographie des groupements végétaux, la base d'informations géographiques relative à cette dernière cartographie va s'enrichir pour devenir également celle de cartographie des séries et petites géoséries de végétation.

Si la personne en charge de la remobilisation de la cartographie des groupements végétaux pour élaborer la cartographie des séries ou petites géoséries de végétation est différente de la personne chargée de la cartographie des groupements végétaux sur le terrain, il est nécessaire d'ajouter un autre champ précisant les nom et prénom du « rattacheur » afin de pouvoir tracer cette donnée.

REPÈRES :

Lien entre les tables « *Vegetation Site* » et « *PolyVeg Site* » :

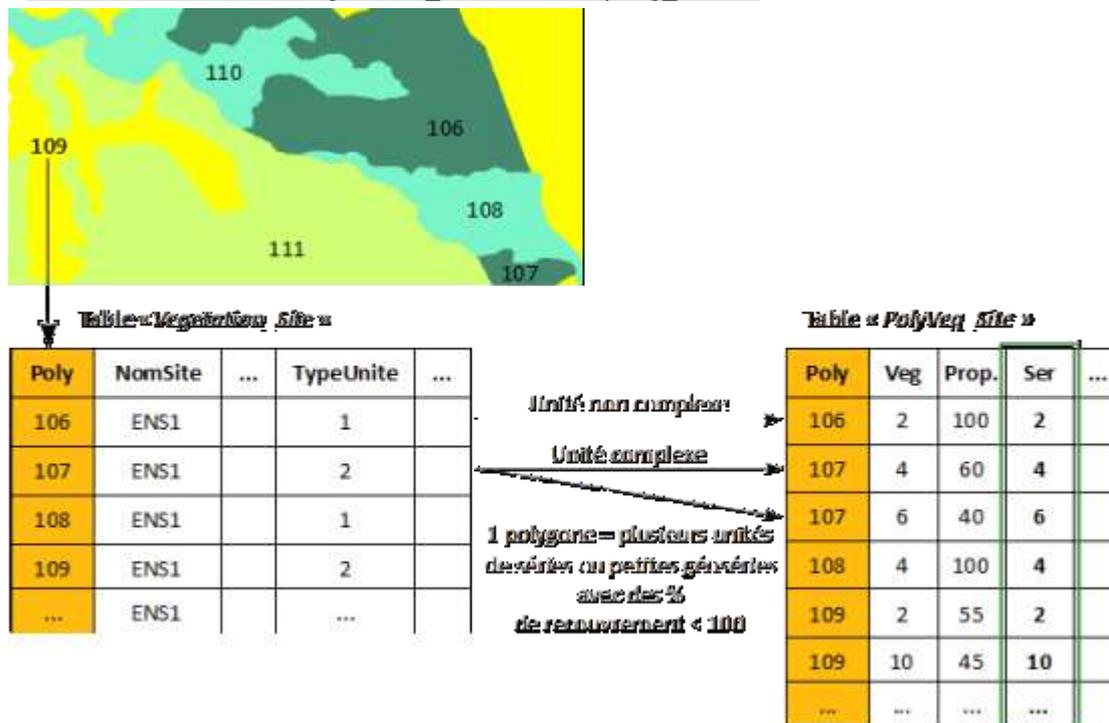


Figure 25 : Illustration de la structuration des données dans la base d'informations géographiques commune à la carte des groupements végétaux et à celle des séries et petites géoséries de végétation.

II.7.2. Atlas cartographique et rapport de synthèse

La production de documents de synthèse a pour but de **restituer l'information de manière compréhensible et accessible à tous** (acteurs locaux, décideurs...), tout en conservant une **précision suffisante** et une **rigueur scientifique** satisfaisante.

Atlas cartographique

Toutes les cartes produites le seront **à partir de l'exploitation des informations contenues dans la base d'informations géographiques**, par de simples requêtes.

Les types de cartes à produire ainsi que leur format seront fonction du commanditaire et seront précisés dans le cahier des charges du maître d'ouvrage. Ils doivent être en lien avec les problématiques du commanditaire, souvent liées à la gestion de l'espace naturel. Après échanges avec plusieurs gestionnaires d'espaces naturels, deux types de cartes semblent indispensables :

- la **carte des séries et petites géoséries de végétation**, avec représentation des mosaïques liées aux mosaïques de groupements végétaux appartenant à différentes séries ou petites géoséries, le cas échéant (poncif hachuré recommandé avec représentation des deux séries ou petites géoséries dominantes composant chaque unité composite pour plus de lisibilité de la carte finale).
- la **carte des stades physiologiques des séries et petites géoséries de végétation** : l'échelle fine des cartographies de groupements végétaux (souvent 1/5 000) permet la représentation de chaque stade physiologique lié aux différentes séries et petites géoséries de végétation. Sur cette carte, seule la série ou petite géosérie dominante (dans le cas d'unités composites) est représentée pour ne pas entraver la lisibilité de la carte finale. Il est recommandé de représenter chaque série ou petite géosérie de végétation par une seule teinte, les différences de luminosité informant sur le stade

physionomique concerné (de plus en plus foncées parallèlement au degré de fermeture des végétations).

Dans tous les cas, l'échelle de restitution des cartes sera toujours égale ou moins précise que l'échelle de restitution de la carte des groupements végétaux (elle-même égale ou moins précise que l'échelle de cartographie de terrain et de numérisation des données).

Le format A3 (29,7 x 42 cm) est recommandé : il permet d'avoir une vision assez large d'un site (fonction de l'échelle) et est aisément intégrable au sein d'autres documents (type plan de gestion, par exemple) et facile d'utilisation. Si l'étendue du site ne permet pas sa visualisation complète sur une seule feuille, les différentes cartes réalisées devront être accompagnées d'un plan d'assemblage.

Les couleurs des cartes doivent être représentatives de l'information que l'on souhaite délivrer. La gamme de couleur devra respecter le gradient habituel (sémiologie de H. GAUSSEN), des couleurs froides pour les enveloppes écologiques humides jusqu'aux couleurs chaudes pour les enveloppes écologiques sèches.

Le programme CarHAB propose une charte sémiologique nationale pour la représentation des séries et petites géoséries de végétation présentée au paragraphe II.7.2. de la partie I.

Rapport de synthèse et notice descriptive

Le rapport de synthèse final sera fonction du commanditaire et son contenu et sa forme seront précisés dans le cahier des charges du maître d'ouvrage. *A minima*, il doit comporter une présentation générale du site, une description de chaque série et petite géosérie de végétation et des stades physionomiques qui leur sont associés ainsi que certaines données de synthèse, notamment concernant les surfaces occupées par ces différentes unités ; tout complément ou ajustement de la méthode y sera également précisé et justifié. Pour la description des séries et petites géoséries de végétation, la rédaction sous forme de fiches descriptives est recommandée pour assurer un traitement homogène des différents types d'unités.

Les fiches de descriptions des unités cartographiées peuvent se rapprocher de celle présentée en **annexe 5** (Exemple de fiche descriptive d'une unité de paysage issue de la cartographie du Menez Meur (Colasse et al., 2016)). Des éléments liés à la cartographie (surface sur le site, représentation cartographique, etc.) pourront faire l'objet de chapitres supplémentaires.

→ **[Annexe n°5 : Exemple de fiche descriptive d'une série de végétation issue de la cartographie du Menez Meur \(Colasse et al., 2016\)](#)**

II.7.3. Métadonnées

Une métadonnée est une information permettant de décrire un ensemble de données présentant des caractéristiques communes (protocole de recueil identique, producteur commun...). Elle caractérise donc un lot de données, ce qui facilite sa mobilisation ultérieure par des tiers. Elle est essentielle au référencement et à l'archivage des données.

Les couches d'informations géographiques produites devront ainsi être décrites par des fiches de métadonnées respectant les règles imposées par la directive européenne INSPIRE. Si la cartographie fait l'objet de la création d'une nouvelle base d'informations géographiques, elle devra faire l'objet d'une fiche de métadonnées à part. Si la base d'informations géographiques de la cartographie des groupements végétaux est remobilisée avec l'ajout d'une nouvelle table ou de champs dans une table existants, la fiche de métadonnées de la base d'origine sera mise à jour.

Si le commanditaire dispose d'un fichier normalisé pour le renseignement des métadonnées, il le mettra à disposition du prestataire. En l'absence d'un tel fichier, l'utilisation de l'outil GéoSource pour le catalogage des données est recommandée (<http://www.geosource.fr/>).

<http://www.cbnbrest.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/ca08607e-d9f7-4963-b921-b0eb2e030494>

→ **Annexe n°10 : Modèle de fiche de métadonnées d'une cartographie des séries et petites géoséries de végétation (CBN de Brest, 2016)**

II.8. Validation des données

Le commanditaire peut mettre en place un dispositif de validation¹⁷ des résultats et ce, à différents niveaux :

- évaluation de la conformité des résultats avec le cahier des charges,
- contrôle de la probabilité des données (et de la cohérence des résultats),

En plus de la validation, il peut être utile de proposer aux prestataires un accompagnement technique et scientifique (expertise de terrain, fourniture de bibliographie...). Ce type de cartographie basée sur la phytosociologie paysagère nécessite, en effet, un niveau de compétences important et l'utilisation d'une bibliographie spécialisée, peu accessible.

Pour aller plus loin :

- COLASSE V., LAURENT E., SELLIN V., 2016 – *Notice de la carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries de végétation du domaine de Menez-Meur. Production cartographique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 154 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- BELLENFANT S., BERROD L., PARADIS A.-H., 2016 – *Proposition d'une méthode de remobilisation de données Natura 2000 dans le cadre du programme CarHAB en Sologne*. Orléans : Conservatoire botanique national du Bassin parisien – délégation Centre-val de Loire, 73 p.

¹⁷ Le travail de cartographie des séries et petites géoséries de végétation par remobilisation d'une cartographie des groupements végétaux doit impérativement être réalisé sur la base de couches précises et ayant également fait l'objet d'une validation.

Bibliographie

- AGROCAMPLUS OUEST, 2011 – *Les grandes étapes d'une description de sol à la tarière*. Rennes : AGROCAMPLUS OUEST, 3 p. disponible sur www.sols-de-bretagne.fr
- BELLENFANT S., BERROD L., PARADIS A.-H., 2016 – *Proposition d'une méthode de remobilisation de données Natura 2000 dans le cadre du programme CarHAB en Sologne*. Orléans : Conservatoire botanique national du Bassin parisien – délégation Centre-val de Loire, 73 p.
- BIORET F., CAILLON N., GLEMAREC E., 2014 - Cap d'Erquy et Cap Fréhel. In Colloque international « La phytosociologie paysagère : des concepts aux applications » - Guide de l'excursion dans les Côtes-d'Armor. *Documents phytosociologiques*, (hors série) **1** : 23-64
- CBN BREST, 2015 - *RNVO. Référentiel des Noms de la Végétation et des habitats de l'Ouest*. [en ligne] consulté sur le site www.cbnbrest.fr.
- CHALUMEAU A., [thèse en cours] - *Typologie et cartographie des séries de végétation forestières du massif armoricain. Application à l'évaluation de l'état de conservation des habitats*. Thèse de doctorat : Aménagement de l'espace et urbanisme. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de géoarchitecture.
- CHALUMEAU A., BIORET F., 2013 – *Méthodologie de cartographie phytosociologique en Europe : approches symphytosociologique et géosymphytosociologique. Synthèse bibliographique*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Brest : Université de Bretagne Occidentale. Institut de Géoarchitecture, 124 p. Disponible en ligne sur <http://www.phytosocio.org/>
- CHALUMEAU A., GAUBERVILLE C., LALANNE A., BIORET F., 2014 - La Baie de la Fresnaye. In Colloque international « La phytosociologie paysagère : des concepts aux applications » - Guide de l'excursion dans les Côtes-d'Armor. *Documents phytosociologiques*, (hors série) **1** : 65-120
- CHOISNET G. *et al.*, à paraître – *Guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétations (CarHAB)*. Paris : MEEM, FCBN, IGN, MNHN.
- CLAIR M., GAUDILLAT V., HERARD K., 2005 - *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique*. Muséum national d'histoires naturelles / Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, 66 p.
- COLASSE V., LAURENT E. & SELLIN V., 2016 – Carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries du domaine de Menez-Meur. Notice d'accompagnement. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 151 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- COLASSE V., LAURENT E., SELLIN V., 2016 – *Notice de la carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries de végétation du domaine de Menez-Meur. Production cartographique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 154 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- DELASSUS L., 2015 – *Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 25 p., annexes (Document technique).
- DELASSUS L. & MAGNANON S. (COORD.), COLASSE V., GLEMAREC E., GUITTON H., LAURENT E., THOMASSIN G., BIORET F., CATTEAU E., CLEMENT B., DIQUELOU S., FELZINES J.-C., FOUCAULT B. (DE), GAUBERVILLE C., GAUDILLAT V., GUILLEVIC Y., HAURY J., ROYER J.-M., VALLET J., GESLIN J., GORET M., HARDEGEN M., LACROIX P., REIMRINGER K., SELLIN V., WAYMEL J., ZAMBETTAKIS C., 2014 – *Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 260 p. (Les cahiers scientifiques et techniques du CBN de Brest ; 1).
- DEMARTINI C., [à paraître] - *Les végétations des côtes Manche-Atlantique françaises : essai de typologie et de cartographie dynamico-caténales*. Thèse de doctorat : Aménagement de l'espace et urbanisme. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de géoarchitecture.

- DOUARD S., LAURENT E., 2015 – *Les principaux types de sols du Parc naturel régional d'Armorique : relations avec la végétation actuelle et potentielle. Rapport d'étude. Dans le cadre du Contrat Nature « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »*. Contrat Nature de la Région Bretagne / Conseil départemental du Finistère / FEDER Bretagne / DREAL Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 103 p. & annexes.
- GEHU J.-M., 1991 - « L'analyse symphytosociologique et géophytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie », *in* Phytosociologie et paysage, Versailles, 1988, *Colloques phytosociologiques*, **XVII** : 11-46.
- GEHU J.-M. – Association amicale francophone de phytosociologie (éds.), Fédération Internationale de Phytosociologie (éds.), 2006 – *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Berlin : J. Cramer, 899 p.
- JULVE P., 2011 - *Les Habitats de l'estuaire de la Seine*. Lille : Université Catholique de Lille. 48 p. + annexes
- LAURENT E., COLASSE V., DELASSUS L., 2017a - *Catalogue des groupements végétaux du PNR d'Armorique. Outil de référence*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 136 p. & annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- LAURENT E., DELASSUS L., HARDEGEN M., 2017b – *Méthodes d'inventaire et de cartographie des groupements végétaux. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 42 p. & annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- LAURENT E., DELASSUS L., HARDEGEN M., MAGNANON S., SELLIN V., DISSEZ C., 2017c – *Aide au choix d'une méthode de cartographie des végétations. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 12 p. (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »)
- PERRIN G., 2014 – Étang du Moulin Neuf. *Documents Phytosociologiques H.S. 1*. P. 121-152
- RIVAS-MARTINEZ S., 2005 – Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems*, **139** (2) : 133-144.
- RODRIGUEZ J., RODRIGUEZ-CLARK K., BAILLIE J.-M., ASH N., BENSON J., BOUCHER T., BROWN C., BURGESS N., COLLEN B., JENNINGS M., KEITH D., NICHOLSON E., REVENGA C., REYERS B., ROUGET M., SMITH T., SPALDING M., TABER A., WALPOLE M., ZAGER I., ZAMIN T., 2011 – Establishing IUCN Red List Criteria for Threatened Ecosystems. *Conservation Biology*, **25** (1) : 21–29.
- SELLIN V., 2017 – *Méthode semi-automatisée de cartographie des grands types de végétations. Guide méthodologique*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 56 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).

Annexes

Annexe n°1 : Exemple rempli de fiche de relevé de série de végétation

Annexe n°2 : Modèle de tableau de Mendeleiev (CBN de Brest, 2015)

Annexe n°3 : Modèle de tableau de relevés symphytosociologiques (CBN de Brest, 2015)

Annexe n°4 : Modèle de table attributaire « Releve_Ser » (avec spécification du contenu ; CBN de Brest, 2017)

Annexe n°5 : Exemple de fiche descriptive d'une série de végétation issue de la cartographie du Menez Meur (Colasse et al., 2016)

Annexe n°6 : Modèle de bordereau de cartographie de terrain (CBN de Brest, 2016)

Annexe n°7 : Modèle de table attributaire « Series_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)

Annexe n°8 : Modèle de table alphanumérique « PolySer_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)

Annexe n°1 : Exemple rempli de fiche de relevé de série de végétation

Réserve CBNR : N° de relevé (IDCARTO) : ; o Saisi																																					
 <p>CONNAISSANCE DES HABITATS DU TERRITOIRE D'AGREMENT FICHE DE RELEVÉ DE SÉRIE DE VÉGÉTATION Conservatoire Botanique National de Brest - 52, allée du Bot - 29200 Brest - 02 98 41 88 95</p>																																					
IDENTITE DU RELEVÉ																																					
Identifiant du relevé : <u>A2</u> (en lien avec l'identifiant reporté sur la carte de localisation ou le point GPS) Projet : <u>Inventaire de la série de végétation du Finistère</u> Observateur(s) : <u>Liz Delamun</u> Date de l'observation (j/mm/aaaa) : <u>23/06/2016</u> Lieu-dit : <u>Penn ar Koad ar Gasse</u> Commune : <u>Hannec</u> Dépt : <u>29</u> Nom de l'unité : <u>Chénais mésophile de pente à Vaccinium myrtillus</u> Nature du relevé : <input checked="" type="checkbox"/> <u>relevé symphytasociologique</u> <input type="checkbox"/> relevé simplifié de série de végétations																																					
DONNEES STATIONNELLES																																					
Topographie : <input type="checkbox"/> plat <input checked="" type="checkbox"/> pentu <input type="checkbox"/> dépression o fond de vallon o escarpement o replat o sommet (o arrondi o vif) <input type="checkbox"/> haut de versant o mi versant o bas de versant o talus	Altitude (..... m.) Pente (°) : <u>10</u>																																				
Exposition : <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> indifférente Luminosité : <input checked="" type="checkbox"/> lumière <input type="checkbox"/> mi ombre <input type="checkbox"/> ombre																																					
Roche mère <input type="checkbox"/> Eruptive : o granite o microgranite o Métamorphique : o gneiss o ardoise <input checked="" type="checkbox"/> schiste o micaschiste o marbre o quartzite o serpentine <input type="checkbox"/> Sédimentaire : o poudingue o grès o schiste argileux o sable o calcaire o craie o marnes o travertin o tourbe <input type="checkbox"/> alluvions o colluvions o argile o limon o loess o autre :																																					
Type de sol (stade climacique) : <input type="checkbox"/> sol squelettique : o lithosol o régosol o sol peu évolué : o rankosol o arénosol o pélosols o fluvisol o colluviosol <input type="checkbox"/> sol carbonaté : o rendosol o rendisol o calcosol o calcicol o brunisol : o saturé o mésosaturé o oligosaturé <input checked="" type="checkbox"/> ulocrisol <input type="checkbox"/> luvisol : o néoluviosol o typique o dégradé o podzsol : o ocrique o leptique o sec o hygromorphe <input type="checkbox"/> sol hygromorphe : o planosol o rédoxysol o réductisol o histosol o inconnu o autre :																																					
Texture du sol en surface : o argileux (AA, A, As, Als) o argileux-limoneux (AL, LA) o limoneux (L, LL) o sableux (S, SS) <input checked="" type="checkbox"/> sableux-limoneux (LS, Lsa, SaL, SL) o sableux-argileux (SA, AS) o équilibrée (LAS) o graveleux o caillouteux o pierreux o tourbeux Salinité : o milieu salé o saumâtre o ni salé ni saumâtre o inconnu																																					
Commentaires :																																					
Photo : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Num (personnel) :																																					
Situation caténales et contacts topographiques																																					
<table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:15%;"></td> <td style="width:15%; text-align: center;">Relevé</td> <td style="width:70%; text-align: center;">Courte description</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Xérophile</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mésoxérophile</td> <td style="text-align: center;"><u>10</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Série mésoxérophile à Chénais à Dgum. cadata</u></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mésophile</td> <td style="text-align: center;"><u>2</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Série mésophile de la chénais Française à Sactinthe</u></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mésohygrophile</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Courtement inondable</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Longuement inondable</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Amphibie exondable</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Amphibie permanent</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Aquatique < 50cm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Aquatique < 1m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Aquatique > 1m</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Relevé	Courte description	<input type="checkbox"/> Xérophile			<input type="checkbox"/> Mésoxérophile	<u>10</u>	<u>Série mésoxérophile à Chénais à Dgum. cadata</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Mésophile	<u>2</u>	<u>Série mésophile de la chénais Française à Sactinthe</u>	<input type="checkbox"/> Mésohygrophile			<input type="checkbox"/> Courtement inondable			<input type="checkbox"/> Longuement inondable			<input type="checkbox"/> Amphibie exondable			<input type="checkbox"/> Amphibie permanent			<input type="checkbox"/> Aquatique < 50cm			<input type="checkbox"/> Aquatique < 1m			<input type="checkbox"/> Aquatique > 1m			
	Relevé	Courte description																																			
<input type="checkbox"/> Xérophile																																					
<input type="checkbox"/> Mésoxérophile	<u>10</u>	<u>Série mésoxérophile à Chénais à Dgum. cadata</u>																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Mésophile	<u>2</u>	<u>Série mésophile de la chénais Française à Sactinthe</u>																																			
<input type="checkbox"/> Mésohygrophile																																					
<input type="checkbox"/> Courtement inondable																																					
<input type="checkbox"/> Longuement inondable																																					
<input type="checkbox"/> Amphibie exondable																																					
<input type="checkbox"/> Amphibie permanent																																					
<input type="checkbox"/> Aquatique < 50cm																																					
<input type="checkbox"/> Aquatique < 1m																																					
<input type="checkbox"/> Aquatique > 1m																																					
Transect, schémas, végétations de contact... <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>																																					
CBN Brest - version décembre 2016																																					

RELEVÉ

Syntaxon / Groupement	Forme	Rec	Syntaxon / Groupement	Forme	Rec
Forestier climacique			Forestier pionnier		
<i>Vaccinio-Quercetum taxetorum</i>	0	2	Betulaie à <i>Pteridium aquilinum</i>	0	1
Forestier dérivé (plantations)					
Plantations de <i>Pinus pinaster</i>	0	1			
Arbustif interne			Arbustif externe		
			<i>Ulex europaei</i> - <i>Fraguletum alni</i>	0	3
Herbacé interne			Herbacé externe		
<i>Hyperico pulchri</i> - <i>Relampyracium</i>	/	1	<i>Ulex gallii</i> - <i>Pteridium aquilinum</i>	0	3
Arbustif héliophile			Chaméphytaie		
			<i>Ulex gallii</i> - <i>Ericetum ciliaris</i>	0	1
Magno-hémicryptophytaie					
Pionnier annuel			Pionnier vivace		
			<i>Cnicus benedicti</i> - <i>Agrostetum curvatum</i>	/	1
Herbacé fauché			Herbacé pâturé		
Herbacé surpiétiné			Herbacé des friches		
Herbacé compagnes des cultures			Herbacé dérivé (cultures)		
Aquatique vivace enraciné (eau courante)			Aquatique vivace enraciné (eau stagnante)		
Aquatique annuel enraciné (eau stagnante)			Aquatique annuel libre flottant (eau stagnante)		
Groupements associés			Autres		

Annexe n°2 : Modèle de tableau de Mendeleiev (CBN de Brest, 2016)

"STADE DYNAMIQUE"	PIONNIER ANNUEL (PELOUSE annuelle...)	PIONNIER VIVACE (PELOUSE ouverte, parvoselière, parvocaricéale...)	CHAMÉPHYTAIE	MAGNO-HÉMICRYPTO-PHYTAIE (OURLET EN NAPPE : mégaphorbiaies, molinaies, magnocaricètes, magnoroselières)	HERBACÉ FAUCHÉ (prairie de fauche)	HERBACÉ PÂTURÉ (pâture)	HERBACÉ SURPIÉTINÉ (annuel & vivace : reposoirs, entrées de prés, sentiers surfréquentés...)	HERBACE DES FRICHES (friches rudérales annuelles & vivaces)
xérophile								
mésoxérophile								
mésophile								
mésohyrophile								
hygrophile [courtement inondable]								
hydrophile [longuement inondable]								
amphibie exondable [superficiel]								
amphibie permanent [profond]								
NIVEAU HYDRIQUE DU SOL (VEG. TERRESTRE)								
"STADE DYNAMIQUE"	HERBACÉ ANNUEL ENRACINÉ (eau courante)	HERBACÉ VIVACE ENRACINÉ (eau stagnante)	HERBACÉ ANNUEL ENRACINÉ (eau stagnante)	HERBACÉ ANNUEL LIBRE FLOTTANT (eau stagnante)				
aquatique superficiel [50cm]								
aquatique moyennement profond [1m]								
aquatique profond [2-4m]								
PROFONDEUR (VEG. AQUATIQUE)								



"STADE DYNAMIQUE"	HERBACÉ COMPAGNES DES CULTURES, jachères... (<i>Stellaria media</i>)	HERBACÉ DÉRIVÉ (culture)	HERBACÉ EXTERNE (ourlet externe naturel OU eutrophisé)	HERBACÉ INTERNE (ourlet de lisière interne : coupes, chablis, drèves, chemins, sentiers)	ARBUSTIF HÉLIOPHILE (fourré de recolonisation)	ARBUSTIF EXTERNE (manteau externe naturel OU eutrophisé)	ARBUSTIF INTERNE (manteau de lisière interne : coupes, chablis, drèves, chemins)	FORESTIER PIONNIER	FORESTIER "CLIMACIQUE"	FORESTIER DÉRIVÉ (plantation)
xérophile										
mésoxérophile										
mésophile										
mésohygrophile										
hygrophile [courtement inondable]										
hydrophile [longuement inondable]										
amphibie exondable [superficiel]										
amphibie permanent [profond]										

LEGENDE : (xxx) : potentiel ou non observé sur site

∅ : impossibilité sur la zone d'étude, en l'état actuel

xxx ? : grpt non identifié ou doute

PRECISEZ OBLIGATOIREMENT : * : niveau oligotrophique

** : niveau mésotrophique

*** : niveau eutrophique

**** : niveau hypertrophique

Annexe n°3 : Modèle de tableau de relevés symphytosociologiques

En noir : les champs obligatoires ; en gris les champs facultatifs.

Identité du relevé	Identifiant du relevé	...	12	13	...
	Observateur(s)		LD	LD	
	Organisme(s)		CBNB	CBNB	
	Date		23/06/2016	23/06/2016	
	Lieu-dit		Penn ar Houat ar Gorre	Penn ar Houat ar Gorre	
	Commune		Hanvec	Hanvec	
	Département		29	29	
	Projet				
	Nom de l'unité		Série de la chênaie mésophile...	Série de la chênaie-frênaie...	
	Nature de l'unité		1	1	
	Données stationnelles	Topographie		pentu	plat
Altitude					
Pente			10	-	
Exposition			S	-	
Luminosité					
Humidité du substrat			mésophile	mésohygrophile	
Roche mère			schistes	alluvions	
Type de sol			alocrisol	fluviosol	
Texture du sol					
Humus					
Commentaires					
Niveau caténal et contacts topographiques	Niveau caténal		Mésophile	Mésohygrophile	
	Xérophile				
	Mésoxérophile		Rel. 5	Rel. 5	
	Mésophile			Rel. 1	
	Mésohygrophile		Rel. 2		
	Courtement inondable		Rel. 10	Rel. 10	
	Longuement inondable				
	Amphibie exondable				
	Amphibie permanent		Rel. 3	Rel. 3	
	Aquatique < 50cm				
	Aquatique < 1m				
	Aquatique > 1m				
Relevé	Forestier climacique				
	<i>Vaccinio – Quercetum sessiliflorae typicum</i>		O.2		
	<i>Endymio non-scriptae – Carpinetum betuli</i>			o.1	
	Forestier pionnier				
	Bétulaie à <i>Pteridium aquilinum</i>		o.1		
	Forestier dérivé				
Plantations de <i>Pinus pinaster</i>		o.1			

Plantations de <i>Populus</i> hybrides			0.1	
Arbustif interne				
...				
Arbustif externe				
<i>Ulici europaei – Franguletum alni typicum</i>		0.3		
<i>Ulici europaei – Franguletum alni salicetosum atrocinaeae</i>			/.1	
Herbacé interne				
<i>Hyperico pulchri – Melampyretum pratensis</i>		/.1		
Herbacé externe				
<i>Ulici gallii – Pteridietum aquilini</i>		0.3		
Chaméphytaie				
<i>Ulici gallii – Ericetum ciliaris</i>		..1		
Pionnier vivace				
<i>Carici binervis – Agrostietum curtisii</i>		/.1		
Herbacé pâturé				
<i>Junco acutiflori – Cynosuretum cristati</i>			0.5	
...				

Annexe n°4 : Modèle de table attributive « Releve_Ser » (avec spécification du contenu ; CBN de Brest, 2017)

Information recueillie	Nom du champ	Format du champ	Contenu du champ
Nom de la commune	NomCom	Texte	<u>Nom de la commune</u>
Identifiant du polygone	IdReleve	Entier numérique	<u>Numéro d'identifiant unique</u> du polygone attribué librement par le chargé d'inventaire ; doit correspondre au numéro de relevé indiqué dans le tableau de série de végétation
Observateur(s)	NomObs	Texte	<u>Nom de famille et prénom</u> du ou des auteurs du relevé et de leur <u>organisme de rattachement</u> , le cas échéant
Date du relevé	DateRel	Date	Date du relevé symphytosociologique : AAAA-MM-JJ
Rattachement à la série de végétation	SérieNom	Texte	Nom de la série de végétation à laquelle le relevé a été rattaché
Echelle de saisie	EchelleSaisie	Texte	Echelle de saisie de la localisation du relevé de série de végétation

Complexe des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres

Série de la Chênaie-hêtraie à Myrtille

Vaccinio - Querceto sessiliflorae sigmetum

Diagnose courte provisoire :

Série climatophile de Basse-Bretagne, de l'étage planitiaire, de climat hyperocéanique, sur sols mésophiles acides, de la chênaie-hêtraie à Myrtille.

Diagnose écologique :

Complexe de végétation des plateaux et des pentes de l'intérieur des terres, sur schistes et grès (aussi sur granite, schistes gréseux sur le territoire du PNRA). Les sols (Alocrisols) sont caractérisés par une texture limoneuse mais surtout par leur forte acidité et leur toxicité aluminique qui les différencient des autres sols. Selon le degré d'évolution des sols, leur profondeur et leurs propriétés varient. Les Alocrisols sont des sols plus évolués que les Rankosols ; plus profonds, ils permettent l'installation de forêts plus développées. Ces Alocrisols contraignent fortement l'installation des communautés végétales par leur très forte acidité (pH inférieur à 5) qui engendre une richesse en aluminium et une pauvreté en phosphore (fixé par l'aluminium) et souvent en azote (faible décomposition de la matière organique). Seules des espèces tolérantes et/ou adaptées peuvent s'y développer.

Les landes sont particulièrement adaptées à ces conditions et particulièrement la lande à *Ulex gallii* (Ajonc de Le Gall) et *Erica ciliaris* (Bruyère ciliée). Les Bruyères (*Erica* spp.) sont avantagées du fait de leur bonne aptitude à capturer le phosphore et les Ajoncs (*Ulex* spp.) se soustraient à la pauvreté en azote disponible grâce à leur capacité à fixer l'azote atmosphérique. Ce type de lande a depuis fort longtemps subi l'emprise de l'homme, qui a souvent contribué à son maintien en la fauchant périodiquement (GLOAGUEN et TOUFFET 1975, GLOAGUEN 1998 cité dans GLEMAREC *et al.* 2015) et ainsi appauvrir encore plus les sols en éléments nutritifs. Malgré des stades de blocage plus ou moins longs en raison de la densité de la végétation et parfois de l'absence de semenciers aux alentours (état « métastable »), ces landes semblent évoluer, à terme et en l'absence de gestion, vers un ourlet à *Molinia caerulea* (Molinie bleue) et *Pteridium aquilinum* (Fougère aigle) puis, vers un fourré à *Ulex europaeus* (Ajonc d'Europe) et *Frangula dodonei* (Bourdaine) qui constituent eux-mêmes l'étape précédant l'installation d'une chênaie-hêtraie à Myrtille. La fauche ou l'incendie répétés de la lande la conduit vers une prairie à *Cirsium filipendulum* (Cirse filipendule) et *Scorzonera humilis* (Scorzonère humble) alors que le piétinement la conduit vers une pelouse à *Carex binervis* (Laïche à deux nervures) et *Agrostis curtisii* (Agrostide de Curtis).

Répartition :

Série largement répartie en Basse-Bretagne. Sur le PNRA, série fréquente dans les Monts d'Arrée, les Montagnes Noires et au Menez-Hom mais absente du bassin de Châteaulin, des vallées alluviales et jamais à proximité directe du littoral. Sur le domaine de Menez-Meur, série occupant la majeure partie du site.

Contacts :

- avec le complexe des crêtes et affleurements rocheux de l'intérieur des terres (Série de la Chênaie pédonculée à Poirier à feuilles cordée) ;
- avec le complexe des paysages agricoles mésophiles de l'intérieur des terres (Série associée à la Hêtraie neutroacidiline mésotrophile) ;
- avec le complexe des bas de versants et fonds de vallons à engorgement temporaire (Série de la Chênaie pédonculée à Molinie bleue)

Composition diagnostique (Figure 8) :

Stade physiologique	Végétation	Grand type de végétation
Landes et tourbières	Lande mésohygrophile à Ajonc de Le Gall et Bruyère ciliée (<i>Ulici gallii - Ericetum ciliaris</i> Gloaguen & Touffet 1975)	Landes sèches et mésophiles
Prairies	Prairie mésohygrophile à Cirse filipendule et Scorzonère des prés (<i>Cirsio filipenduli - Scorzoneretum humilis</i> de Foucault 1993)	Prairies et pelouses sèches et mésophiles
Pelouses	Pelouse vivace mésohygrophile à Laîche à deux nervures et Agrostide de Curtis (<i>Carici binervis - Agrostietum curtisii</i> de Foucault & Géhu ex de Foucault 2012)	
Ourlets	Ourlets à Fougère aigle (<i>Ulici gallii - Pteridietum aquilini</i> (Clément 1978) de Foucault 1995 / <i>Holco mollis - Pteridion aquilini</i> Passarge (1994) 2002)	Landes sèches et mésophiles
	Ourlet à <i>Molinia caeruleae</i> (BC <i>Molinia caerulea</i> [<i>Holco mollis - Pteridion aquilini</i>])	
Fourrés	Fourré mésophile à mésohygrophile à Ajonc d'Europe et Bourdaine (<i>Ulici europaei - Franguletum alni</i> Gloaguen & Touffet ex de Foucault 1988)	Fourrés secs et mésophiles
Forêts	Chênaie-hêtraie à Myrtille (<i>Vaccinio - Quercetum sessiliflorae</i> Clément, Gloaguen & Touffet 1975)	Forêts sèches à mésophiles

Intérêt patrimonial :

Série composée de végétations caractérisant 4 habitats d'intérêt communautaire dont un prioritaire :

- 4030 - Landes sèches européennes ;
- 6230* - Formations herbues à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) ;
- 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) ;
- 9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robri-petraeae* ou *Illici-Fagenion*).

Bibliographie :

CLEMENT B., 1987

DOUARD S., LAURENT E., 2015

GLEMAREC *et al.*, 2015

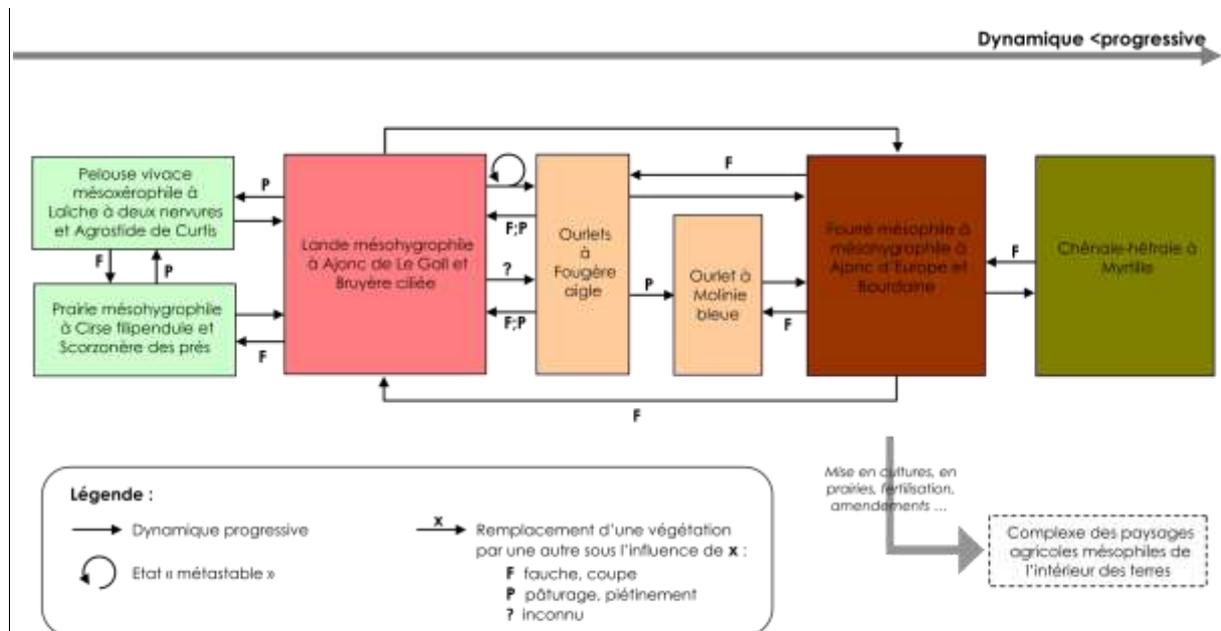


Figure 8 : Schéma dynamique simplifié du complexe des paysages landicoles mésophiles de l'intérieur des terres

Annexe n°6 : Modèle de bordereau de cartographie de terrain (CBN de Brest, 2016)



N° de planche cartographique associée : _____

Observateur(s) : _____

Date : _____

BD Ortho® : NB RVB IRC

N° poly.	code sér.	% rec.	Commentaires (champ libre)	Nat. obs.	Type unité	Rel. symphyto.	Typicité	Doute	N° photo.	N° schéma

Rappels :

N° poly : identifiant unique du polygone (lien avec la minute de terrain) ; cas des mosaïques : N° poly. répété sur nombre de lignes = nombre de groupements végétaux

code veg. : code lié à la série ou la petite géosérie de végétation observée (en référence à l'inventaire préalable)

% rec. : pour unités composites : proportion de la surface du polygone occupée par chaque série ou petite géosérie de végétation

Nat. obs. : 1 = observation directe avec relevé / 2 = observation directe sans relevé (interprétation *in situ*) / 3 = observation à distance

Type unité : 1 = unité non complexe / 2 = complexe de séries et/ou de petites géoséries de végétation

Rel. phyto. : référence au n° du relevé correspondant, le cas échéant

Typicité : indique si l'individu est typique ou non, c'est-à-dire si une partie significative des syntaxons caractéristiques est présente. Oui = typique ; Non = non typique

Doute : indique si l'observateur a un doute sur son rattachement à une série ou une géosérie de végétation. Cocher la case s'il y a un doute.

N° photo. / N° schéma : identifiants uniques correspondants, le cas échéant

Annexe n°7 : Modèle de champs de table attributive « Series_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)

« Series_Site » = table attributive de la couche SIG de cartographie des séries et petites géoséries de végétation, contient les informations relatives au polygone.

En **gras** : champs obligatoires / autre : champs optionnels

Information recueillie	Nom du champ	Format du champ	Contenu du champ
Nom du site	NomSite	Texte	Nom (fourni par commanditaire)
Code du site	CodeSite	Texte	Code (fourni par commanditaire)
Identifiant du polygone	Poly	Entier numérique	Numéro identifiant du polygone attribué par le chargé d'inventaire et de cartographie
Surface	Surface	Numérique	Surface calculé par logiciel SIG (en m ²)
Nom du/des observateur(s)	NomObs	Texte	Nom de famille
Prénom du/des observateur(s)	PrenomObs	Texte	Prénom
Organisme	OrganismeObs	Texte	Nom de l'employeur (bureau d'études, association, collectivité, ...)
Date de l'observation	DateObs	Date	Date de l'observation (aaaa-mm-jj)
Echelle de cartographie de terrain	Echelle	Texte	Ex. : 1/5000
Nature de l'observation	NatureObs	Entier numérique	1 : observation directe avec relevé 2 : observation directe sans relevé (interprétation <i>in situ</i>) 3 : observation à distance
Commentaire sur la nature de l'observation	CommNatObs	Texte	Si la nature de l'observation est : « 5 : autre »
Type d'unité de série/petite géosérie	TypeUnite	Entier numérique	1 : unité non complexe 2 : complexe de séries et/ou de petites géoséries de végétation
Commentaire sur le type d'unité de série/petite géosérie	CommTypeUnite	Texte	
Champs facilitant l'application d'une légende pour l'édition de cartes (exemples)			
<i>Légende pour cartographie de la série ou de la petite géosérie de végétation (toutes les végétations du site)</i>	<i>CartoSer</i>	<i>Texte</i>	<i>Utilisation du champ « SerTxt » dans le tableau « PolySer_Site » (regrouper les noms pour les mosaïques en les séparant par un « x » : VegSer1 x VegSer2 x VegSer3...)</i>

Annexe n°8 : Modèle de champs de la table alphanumérique « PolySer_Site » (avec champs obligatoires et spécification du contenu ; CBN de Brest, 2015)

« PolySer_Site » = table alphanumérique liée à la table attributaire « Series_Site », contient les informations relatives aux séries et petites géoséries de végétation (typologie, recouvrement, typicité, ...).

Information recueillie	Nom du champ	Format du champ	Contenu du champ
Identifiant du polygone	Poly	Entier numérique	Numéro identifiant du polygone attribué par le chargé d'inventaire et de cartographie (peut être égal à OBJECTID)
Informations relatives à la typologie des habitats :			
Code unite de série ou petite série de végétation	Ser	Entier numérique	Code désignant l'unité de série ou petite série de végétation (code terrain, choisi librement par le chargé d'inventaire et de cartographie)
Coefficient de recouvrement dans le polygone	Coeff	Numérique	Portion du polygone occupée par l'unité de série ou petite série de végétation 100 : 100%, une seule unité de végétation <100 : <100%, unité complexe (mosaïque)
Intitulé de l'unité de végétation	SerTxt	Texte	Intitulé désignant l'unité de série ou petite série de végétation selon l'inventaire établi en amont de la cartographie et validé par un organisme de référence
Nom du syntaxon*	SyntaxonNom	Texte	Nom du syntaxon climacique de la série ou de la petite géosérie de végétation
Informations relatives à qualification de la donnée :			
Typicité	Typicite	Oui/Non	Précise si l'unité de série ou de petite géosérie est typique (+/- saturé en syntaxons caractéristiques) ou non
Commentaire typicité	Com_typicite	Texte	Commentaire sur la typicité de l'unité de série ou de petite géosérie de végétation
Doute	Doute	Oui/Non	Précise si l'observateur a un doute par rapport au rattachement à la série ou à la petite géosérie de végétation.
Commentaire doute	Com_doute	Texte	Commentaire sur les raisons qui font douter l'observateur

PROGRAMME "Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique"

> Territoire d'expérimentation :
Parc naturel régional d'Armorique

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

- Aide au choix d'une méthode de cartographie des végétations
- Méthodes d'inventaire et de cartographie des groupements végétaux
- Méthodes d'inventaire et de cartographie des séries et petites géoséries de végétation
- Méthode semi-automatisée de cartographie des grands types de végétation

OUTIL DE RÉFÉRENCE

- Catalogue des groupements végétaux du Parc
- Pré-catalogue des séries et petites géoséries de végétation du Parc
- Les principaux types de sols du Parc et leurs relations avec la végétation
- Liste bibliographique sur les végétations du Parc



NOTICE D'ACCOMPAGNEMENT

- Carte des grands types de végétation du Parc naturel régional d'Armorique
- Carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries du domaine de Menez-Meur



RAPPORT DE SYNTHÈSE

- Bilan global d'activités et évaluation des actions



Documents réalisés par
le Conservatoire botanique national de Brest
disponibles en téléchargement sur

www.cbnbrest.fr

Méthode d'inventaire et de cartographie

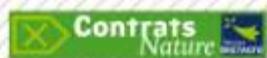
des séries et petites géoséries de végétation

L'inventaire et la cartographie des séries et petites géoséries de végétation constituent des éléments importants de description et de compréhension du paysage végétal. Ces approches s'intéressent particulièrement aux liens dynamiques entre groupements végétaux et aux liens entre conditions stationnelles et végétation actuelle et potentielle.

La cartographie des séries de végétation est une méthode relativement récente et encore peu utilisée par les acteurs de la gestion des territoires. Le présent guide propose un premier cadre méthodologique permettant d'orienter et d'accompagner la mise en œuvre d'inventaires et de cartographies des séries et petites géoséries de végétation en Bretagne tout en construisant et en organisant progressivement la connaissance. Il expose le cadre méthodologique, accompagné d'outils pratiques facilitant le recueil et la restitution des données.

Mots-clés : inventaire, cartographie, série de végétation, phytosociologie paysagère, phytosociologie dynamique-caténales, méthode, outils

Edité en 2016 avec le soutien financier de la Région Bretagne grâce au dispositif des « Contrats Nature », du Conseil départemental du Finistère, du Fonds européen de développement régional de Bretagne et de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne.



web | www.cbnbrest.fr

Syndicat mixte qui regroupe Brest métropole, Conseil départemental 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

Antenne Basse-Normandie
Parc estuaire entreprises
Rte de Caen
14 310 VILLERS-BOCAGE
02 31 96 77 56
cbn.bassenormandie@cbnbrest.com

Antenne Pays de la Loire
28 bis rue Babonneau
44 100 NANTES
02 40 69 70 55
cbn.paysdeloire@cbnbrest.com