

TABLE DES MATIERES

I. Introduction.....	1
II. Matériel et Méthodes.....	5
1. La liste des espèces à cultiver.....	5
2. Ressources bibliographiques et sources de données.....	6
3. La démarche adoptée.....	8
a. Caractérisation des espèces au plan écologique.....	8
b. Caractérisation des espèces au plan biologique.....	9
c. Expériences et itinéraires de culture de plantes sauvages.....	10
d. Analyse de l'ensemble des informations récoltées.....	12
III. Résultats.....	13
1. Les principales étapes de mise en place de l'espace de présentation des plantes sauvages.....	13
2. L'écologie des espèces : un facteur essentiel dans l'aménagement de l'espace.....	14
a. Introduction.....	14
b. Caractéristiques écologiques des plantes sauvages à cultiver.....	14
c. Les supports de culture pouvant être utilisés.....	15
d. L'aménagement des massifs.....	17
3. Tableau des caractéristiques de culture des espèces.....	18
4. Les itinéraires de culture.....	19
a. Les schémas de procédures et d'itinéraires de culture.....	19
b. Les grands groupes d'itinéraires.....	19
c. Exemples d'itinéraires.....	20
5. Moyens nécessaires.....	22
a. Moyens matériels.....	22
b. Moyens humains.....	24
IV. Discussion.....	26
V. Conclusion.....	28
Bibliographie.....	29
Sitographie.....	30

GLOSSAIRE

APG III

Dernière révision de la classification des Angiospermes publiée en 2009, elle est essentiellement basée sur des analyses de phylogénie moléculaire [1].

Botanique

Science qui a pour objet la connaissance, la description et la classification des végétaux [2].

Conservatoires botaniques nationaux

Les conservatoires botaniques nationaux sont des personnes morales publiques ou privées, sans but lucratif, agréées par l'Etat, qui exercent une mission de service public. Ils contribuent, dans le respect des politiques conduites par l'Etat, les collectivités territoriales ou leurs groupements, et chacun sur une partie déterminée du territoire national, à la connaissance et à la conservation de la nature dans les domaines de la flore sauvage et des habitats naturels et semi-naturels. Ils participent à l'élaboration et à la mise en œuvre de l'inventaire du patrimoine naturel et procèdent à l'identification et à la conservation des éléments rares et menacés. Ils prêtent leur concours scientifique et technique à l'Etat, aux établissements publics, aux collectivités territoriales ainsi qu'aux opérateurs qu'ils ont mandatés. Ils informent et sensibilisent le public [3].

Base de données de la flore (baseflor)

Ensemble structuré de fichiers regroupant des informations concernant les plantes vasculaires [d'après 4].

Graineterie

Lieu de stockage des graines récoltées dans le jardin, qui serviront au renouvellement des collections, dans des flacons en verre ou des enveloppes étiquetés et classés [5].

Index Seminum

Liste des graines d'un jardin botanique ou d'une banque de semences disponible pour des échanges à profit mutuel avec autres institutions, toujours dans des buts scientifiques et sans but lucratif (Bacchetta *et al.*, 2006).

Procédure

Marche à suivre, ensemble de formalités, de démarches à accomplir pour obtenir tel ou tel résultat [6].

Semis

Mise en place des semences dans un terrain préparé à cet effet [7].

Sensibilisation : Action de rendre quelqu'un, un groupe sensible, réceptif à quelque chose pour lequel il ne manifestait pas d'intérêt [8].

LISTE DES ABREVIATIONS

APG : Angiosperm Phylogeny Group

CBNB : Conservatoire Botanique National de Brest

CBN : Conservatoire Botanique National

TAG : Territoire d'agrément

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Organigramme 2016 du Conservatoire Botanique National de Brest

ANNEXE II : La liste des espèces

ANNEXE III : Définition des itinéraires techniques concernant l'aménagement de l'espace de présentation

ANNEXE IV : Tableau des groupes écologiques

ANNEXE V: Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages au CBN de Brest

Rapport-Gratuit.com

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Vallon du Stang Alar

Figure 2 : Aménagement du vallon du Stang Alar

Figure 3 : Jardin du Conservatoire actuellement

Figure 4 : Plan guide du CBN de Brest,

Figure 5: Plant femelle de *Ruizia cordata*,

Figure 6: Plan général du centre horticole de Guilers

Figure 7 : La structure de production

Figure 8 : Jardin des plantes sauvages de Bailleul

Figure 9 : Massif des Apiacées (Bailleul)

Figure 10 : École de botanique de Nantes

Figure 11 : Plan général d'action pour la mise en place d'une école de botanique au CBN de Brest

Figure 12 : Schéma récapitulatif : définition des itinéraires techniques concernant les plantes

Figure 13 : Les différents types de substrats

Figure 14 : Graineterie du Jardin des plantes sauvages de Bailleul

Figure 15 : Serres techniques du CBN de Brest

Figure 16 : Tunnel de culture du CBN de Brest

Tableau I : Extrait du tableau écologique complété à partir de la base de données de Julve (2014)

Tableau II : Légende simplifiée du CBN comparée à la légende de Julve (2014)

Tableau III : Extrait du tableau des substrats de l'école de botanique de Nantes

Tableau IV : Liste des plantes du territoire d'agrément cultivées (vert) ou ayant été cultivées (rouge) au CBN de Brest

Tableau V : Composition indicative des substrats de culture en fonction des caractéristiques des groupes écologiques

Tableau VI : Tableau récapitulatif par famille du nombre de groupe écologique présent, de la complexité du massif à créer et de la diversité des substrats nécessaires à l'implantation des végétaux.

Tableau VII : Extrait du tableau de culture

Tableau VIII: La provenance des semences : avantages et inconvénients

Avant-propos

« - Savez-vous ce qu'est un jardin botanique ? Un jardin botanique est un théâtre où les plantes jouent le rôle principal, où la verdure n'est pas seulement faite d'odeurs, d'ombre, d'oxygène, mais où les végétaux sont des taxons. Oui, monsieur, des taxons, rassemblés en collections ! C'est un endroit où les plantes ont un nom, où chaque végétal devient sujet d'intérêt, support pédagogique ou même objet scientifique.

- Un endroit bien ennuyeux, en somme.

- Mais pas du tout ! Bon, c'est vrai qu'il est préférable d'être un peu guidé au début, comme un enfant qui apprend à marcher, mais ensuite quelles découvertes, quelles sensations ! Du bonheur en branches ... » (Ducatillon et Blanc-Chabaud, 2010).



Figure 1 : Vallon du Stang Alar
Source : Conservatoire Botanique National de Brest (1976)



Figure 2 : Aménagement du vallon du Stang Alar
Source : Conservatoire Botanique National de Brest (1978)



Figure 3 : Jardin du Conservatoire actuellement
Source : PINEAU Maxime (2016)

I. Introduction

Le site

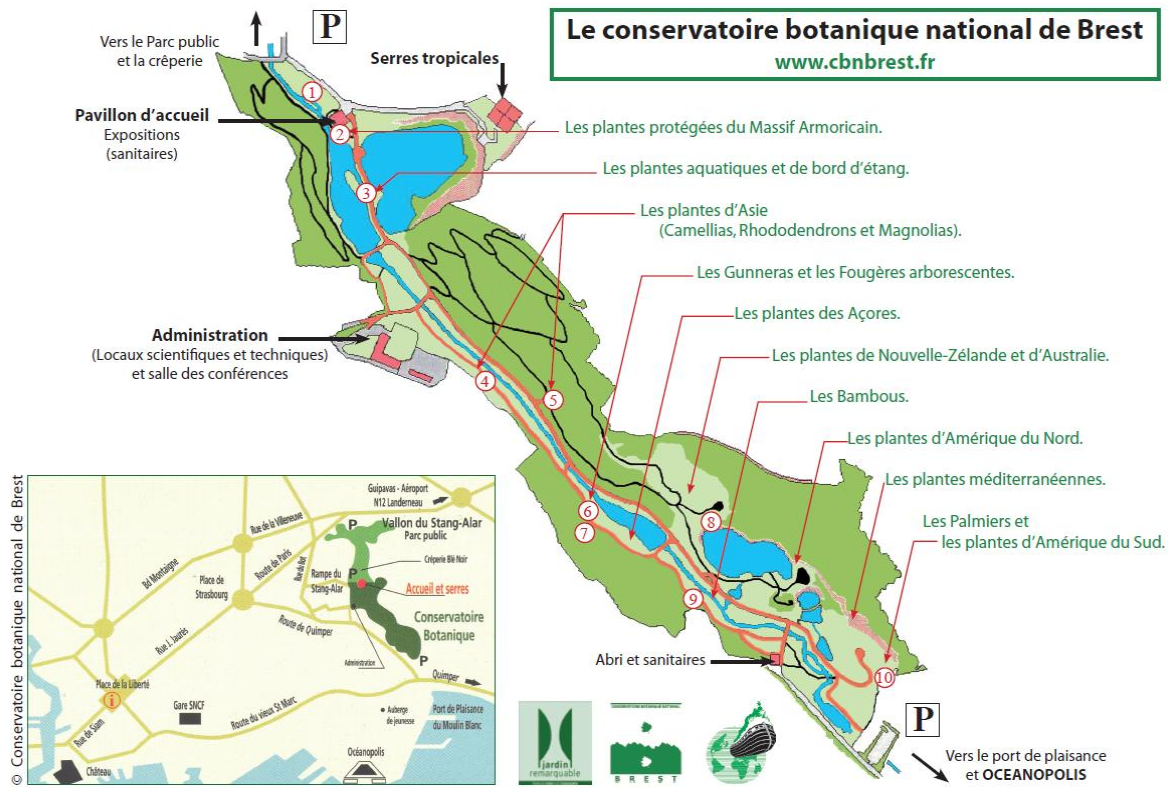
Implanté sur les communes de Brest et de Guipavas, le vallon de Stang-Alar abrite le Conservatoire botanique national de Brest. Au début du 20^{ème} siècle, le site était un lieu de pâturage et de promenade très apprécié par les brestoises en particulier par la présence d'un ruisseau et d'un étang (St Eloi). Suite à l'important besoin d'urbanisation et de développement urbain d'après guerre, le vallon qui servait à l'approvisionnement de la ville en eau, fut transformé en carrière. En 1966, l'arrêt de l'exploitation de la carrière entraîna l'abandon du site, qui se transforma en une décharge publique. À partir de 1971, grâce aux efforts de plusieurs associations de riverains et d'une prise de conscience des responsables de la communauté urbaine, le site va être renaturé progressivement (Figures 1-2-3).

Le contexte

Depuis quelques années, la préservation de l'environnement est un élément important pour le grand public. Chacun est sensibilisé aux risques de disparition des espèces végétales ou animales grâce notamment aux diverses actions locales et aux médias. La demande d'un retour de la nature en ville est de plus en plus forte de la part des habitants urbains. Un important engouement autour du végétal se développe. Actuellement la demande en informations et en conseils sur le végétal local ainsi que sur les espèces sauvages augmente fortement.

De plus, dans le cadre du déploiement des politiques publiques sur la biodiversité, la demande en expertise botanique est en augmentation. Paradoxalement, les formations botaniques se font de plus en plus rares et sont souvent délaissées par les établissements scolaires au profit de l'étude de l'environnement au sens large. Néanmoins, la botanique continue d'être enseignée, notamment par des voies non académiques. À Brest, un important réseau de botanistes amateurs a été structuré par le Conservatoire botanique national, afin de mutualiser les compétences de chacun et ainsi d'offrir une véritable dynamique de formation. De plus, divers acteurs permettent de renforcer cette dynamique notamment grâce à l'association Bretagne vivante. Toutefois, des outils spécifiques d'apprentissage de la botanique, tels que des jardins botaniques, n'existent pas ou sont très peu communs en Bretagne, il paraît donc important de répondre à cette forte demande du public.

Figure 4 : Plan guide du CBN de Brest,
Source : Conservatoire Botanique National de Brest (2015)



© Textes et illustrations: Patrick Péron et Loïc Ruelian - Cbn de Brest

1 - Le séquoia géant (*Sequoiadendron giganteum*), famille de Taxodiaceés
Le séquoia géant, d'une hauteur de 90 m, n'atteint pas les records de grandeur du *Sequoia sempervirens* (120 m dans son habitat d'origine). Il faut noter que 100 grammes de séquoia pèsent moins de 1g. Les séquoias géants sont des arbres qui poussent à l'état naturel uniquement sur les contreforts de la Sierra Nevada en Californie, aux USA, où ils sont assez rares. Le nom de *Sequoia* rend hommage au chef indien See - Qayah (1770-1843) de la tribu Cherokee.

2 - *Limonium humile*, petite statice, famille des Plombaginacées
Plante protégée au niveau national, annexe 1
Cette petite plante vivace, à la floraison modeste, se rencontre principalement au nord de l'Europe. En France, les botanistes jugent la situation de cette plante extrêmement préoccupante. Les seules populations de cette espèce recensées en France sont uniquement localisées dans la rade de Brest. Elles sont fortement menacées par une graminée introduite au début du vingtième siècle (*Spartina alterniflora*) qui envahit inexorablement les vases salées où pousse ce *Limonium* qui dépérit alors rapidement.

3 - Le cyprès-chaude (*Taxodium distichum*), famille des Taxodiaceés
Malgré son nom, cet arbre appartient à la famille du séquoia et non à celle du cyprès. Le cyprès chaude pousse à l'état naturel dans les marécages du sud-est des USA. Pour survivre en ayant la base du tronc en permanence dans l'eau, il développe des racines aériennes, appelées pneumatophores, lui permettant d'assurer sa respiration. A l'automne, ses feuilles deviennent d'un beau brun-cuiré avant de tomber. Son bois est très apprécié en menuiserie car il est réputé pour sa résistance au pourrissement.

4 - *Metasequoia glyptostroboides*, famille des Taxodiaceés
Le *Metasequoia* peut être considéré comme un fossile vivant. En effet, cet arbre était connu des botanistes mais sous forme de fossile et l'on pensait que la plante avait disparue de la surface de la Terre depuis des millions d'années. Pourtant, quelques exemplaires vivants furent découverts en 1941 dans une province reculée de Chine. Ses qualités ornementales et botaniques en font une espèce très intéressante pour les jardins.

5 - Le cyprès du Cachemire (*Cupressus cashmeriana*), famille des Cupressacées
Ce très bel arbre est originaire du Bhoutan, pays situé à l'Est de la chaîne de l'Himalaya. Avec ses rameaux pleureurs et son feuillage bleuâtre, cette espèce est d'un grand intérêt ornemental. C'est malheureusement une espèce rare en nature, et très peu cultivée car assez délicate : elle est facilement endommagée par le vent et ne supporte pas les longues périodes de chaleur. Le genre *Cupressus* possède une vingtaine d'espèces, dont la plupart sont rares en nature.

6 - Les Fougères arborescentes
Il existe plus de 1000 espèces différentes de fougères arborescentes dans le monde. Elles sont surtout réparties dans les zones tropicales, cependant certaines espèces originaires d'Australie et de Nouvelle-Zélande peuvent être rustiques en zone tempérée. *Cyathea cooperi* a une croissance plus rapide que *Dicksonia antarctica*, mais elle est plus sensible au froid et nécessite d'être entièrement protégée en hiver. Les fougères sont des plantes présentes sur Terre depuis plus de 400 millions d'années. Celles qui poussaient à l'âge du Carbonifère, puis qui se sont fossilisées, ont donné naissance au charbon.

7 - *Gunnera manicata*, famille des Gunneracées
Gunnera manicata est une plante originaire du sud du Brésil. Si elle est cultivée à proximité de l'eau, le développement de ses feuilles peut devenir spectaculaire. A la fin de l'automne, les feuilles des *Gunnera* sont coupées pour être disposées sur le rhizome afin de protéger les bourgeons des rigueurs de l'hiver. Aux beaux jours, la plante produira de nouvelles feuilles qui décoreront si merveilleusement les bords de nos étangs.

8 - *Eucalyptus kartzoffiana*, famille des Myrtacées
Les *Eucalyptus* sont originaires d'Australie et de Tasmanie où l'on recense plus de 600 espèces différentes, dont environ 170 sont menacées en nature. C'est malheureusement le cas pour cette espèce originaire de la Nouvelle Galle du Sud, en Australie, dont les populations sauvages sont limitées. Les feuilles de cet *Eucalyptus* sont riches en produits odorants qui parfument aux alentours lors des chaudes journées estivales.

9 - Les bambous, famille des Poacées
Les bambous sont des graminées (comme le blé) allant de quelques dizaines de centimètres à plus de 25 mètres pour *Phyllostachys pubescens*. Il existe 70 genres de bambous soit un millier d'espèces. Certains bambous peuvent être acclimatés dans notre région, à condition de les cultiver dans des terrains riches et frais. Les bambous sont des plantes largement utilisées en horticulture, comme matériau de construction, pour fabriquer des ustensiles, des vêtements, ainsi qu'en alimentation.

10 - Les palmiers, famille des Arecacées
Parmi les palmiers que vous pouvez admirer dans le jardin du Conservatoire botanique, vous rencontrerez des spécimens de *Phoenix*, *Washingtonia*, *Trachycarpus*, *Butia* et *Jubea*. *Jubea chilensis* est un palmier remarquable qui peut atteindre 30 m de haut et 5 m de diamètre dans son habitat naturel au Chili. Les spécimens cultivés au Conservatoire botanique ont été plantés en 1976, à partir de graines provenant de sujets cultivés à Lorient.

Le Conservatoire botanique national de Brest

En 1975, Jean-Yves Lesouëf eu l'idée de créer le premier jardin botanique destiné à la préservation et la conservation des espèces végétales menacées ou en voie d'extinction, afin de réinvestir le vallon [9].

Le site fut choisi car il réunissait les conditions favorables pour la culture de plantes exotiques, du fait de la présence de l'eau et des pentes de la falaise permettant de créer de nombreux microclimats différents. Les conditions climatiques de Brest sont en effet idéales pour les végétaux, le climat y est océanique avec des étés tempérés et des hivers très doux. Aujourd'hui le vallon est divisé en deux zones : le « parc public » au nord et le « jardin du conservatoire » au sud au sein duquel les plantes sont regroupées par origine géographique (Armorique, Méditerranée, Asie, Amériques et Australie) (Figure 4).

Par la suite, d'autres conservatoires botaniques voient le jour en France, comme celui de Porquerolles (1979). En 1988, le ministère de l'écologie crée le label « Conservatoire botanique national » qui est décerné pour un territoire spécifique composé de régions présentant des caractéristiques biologiques et géographiques communes, pour une durée de cinq ans renouvelables. (Magnanon et Dhervé, 2013)

Actuellement, il existe 11 CBN dont 10 en France Métropolitaine et un pour l'Outre-mer (CBN Mascarin), regroupés au sein de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux (FCBN) qui joue un rôle de soutien pour les CBN en assurant la tête de réseau mais aussi une plateforme technique nationale. Elle permet de coordonner les contributions des CBN pour le déploiement des politiques nationales relatives à la flore et aux habitats [10].

Les Conservatoires botaniques nationaux ont en commun quatre grandes missions* :

- La connaissance de l'état et de l'évolution de la flore sauvage et des habitats naturels et semi-naturels, grâce à des collectes de données réalisées sur le territoire d'agrément.
- La conservation *ex situ* et *in situ* des éléments rares et menacés de la flore sauvage et des habitats naturels et semi-naturels. La conservation *in situ* est privilégiée, toutefois la conservation *ex situ* s'applique aux espèces les plus en danger de disparition dans leur milieu naturel et dont leur survie *in situ* est compromise. L'une des principales solutions de conservation *ex situ* des espèces est la constitution d'une banque de graine grâce à laquelle les espèces peuvent être conservées plusieurs dizaines d'années. En parallèle, des programmes de réintroduction dans la nature peuvent aussi être engagés afin de conserver les espèces dans leur milieu naturel.

* Auxquelles ils peuvent en ajouter d'autres, s'ils le souhaitent comme le CBN de Brest qui possède un service International



Figure 5 : Plant femelle de *Ruizia cordata*,
Source : *Conservatoire Botanique National de Brest* (2015)

- La fourniture d'expertises scientifiques et techniques en matière de flore sauvage et d'habitats aux différents organismes partenaires (collectivités locales, services de l'Etat,...)
- L'information et l'éducation du public à la connaissance et la préservation de la diversité végétale sous la forme de diverses actions et d'échange de savoir faire.

Le syndicat mixte qui assure la gestion du Conservatoire botanique national de Brest, a été créé en 1987. C'est un organisme public local, réunissant depuis 2010, les membres de la communauté urbaine de Brest métropole océane, du Conseil départemental du Finistère, du Conseil régional de Bretagne et de l'Université de Bretagne occidentale. Les premières missions du Conservatoire portaient sur des actions à l'international, sur la protection d'espèces végétales menacées d'extinction, en particulier sur les îles du Pacifique, avec en 1988, la réintroduction d'une plante disparue, le *Ruizia cordata* sur l'île de la Réunion (Figure 5). En 1990, le CBN de Brest obtient le label Conservatoire botanique national pour les régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire.

Le CBN de Brest est composé de quatre pôles qui sont (ANNEXE I) :

- le pôle « Actions régionales et interrégionales » composé de trois antennes régionales (Basse-Normandie à Villers-Bocage, Bretagne à Brest et Pays de la Loire à Nantes) et de plusieurs coordinations interrégionales portant sur les systèmes d'informations géographiques, la connaissance des habitats et la connaissance de la flore. Il s'appuie aussi sur un réseau de collaborateurs bénévoles.

- le pôle « Services communs » composés de l'administration générale, du service informatique, communication et documentation mais aussi du service de conservation *ex situ* ;

- le pôle « Actions internationales » ;

- le pôle « Jardin et action pédagogique » avec les services d'animation et d'éducation mais aussi l'équipe des jardiniers de Brest métropole océane affectée au Jardin du CBN. Ces quatre pôles réunissent 41 salariés (hors équipe de Brest métropole océane) composés majoritairement de personnes ayant un statut d'ingénieur en botanique, phytosociologie, écologie et informatique (Magnanon, 2016).

Le Conservatoire est équipé :

- d'une bibliothèque spécialisée;
- d'un laboratoire *ex situ* permettant l'étude, le traitement et la conservation des semences;
- de 350 m² de serres techniques permettant l'expérimentation scientifique et la conservation *ex situ*;

- de 1000 m² de serres pédagogiques permettant la sensibilisation du public aux espèces préservées par le Conservatoire. Elles sont divisées en quatre zones climatiques : les montagnes tropicales humides, les îles subtropicales, les zones tropicales sèches et les forêts tropicales humides.

Le jardin du conservatoire a obtenu le label « Jardin remarquable » puis est agréé en 2013 par l'association des Jardins botaniques de France et des pays francophones.

Le projet

À l'heure actuelle, le jardin du Conservatoire botanique national de Brest n'est perçu par le public que comme un simple parc paysager, un espace de détente, et assez peu comme étant un outil scientifique. Les domaines de la botanique et des sciences de la conservation sont peu connus malgré un espace de sensibilisation du public au niveau du pavillon d'accueil et par l'organisation de visites des serres pédagogiques.

La sensibilisation à la préservation des espèces et à la biodiversité occupe une place de plus en plus importante au sein des jardins. C'est dans ce cadre de diffusion de la connaissance mais aussi de la préservation de l'environnement que le Conservatoire botanique national de Brest s'inscrit avec le projet de création d'un espace de présentation des plantes de Bretagne au sein de son jardin. La naissance du projet « école de botanique » fait suite à des aspirations émises par le CBN de Brest qui souhaiterait :

- améliorer la lisibilité du jardin en tant que lieu hébergeant une riche activité scientifique et technique,
- renforcer l'information du public dans le jardin, à la fois sur « l'esprit du lieu » et sur la biodiversité végétale, en particulier sur les espèces locales,
- élargir les discours et les supports de sensibilisation du public,
- contribuer à pallier le déficit de formation en botanique,
- faire connaître au grand public le monde des plantes locales ; montrer qu'il est riche et attrayant pour mieux sensibiliser à l'intérêt de sa préservation (Venard et Magnanon, 2014).

Ce projet vise à sensibiliser le public à la sauvegarde de la flore bretonne et à la préservation de certaines espèces menacées, à travers une mise en valeur du végétal dans des massifs paysagers dans lesquels les plantes seront regroupées par famille botanique.

La mise en place de cet espace de présentation pose de nombreuses questions d'ordre technique, scientifique, pédagogique, organisationnel, financier et stratégique. En 2014 et 2015, deux études de préfiguration du projet ont été menées : définition des grandes

orientations du projet (Venard, 2014) et les principes d'aménagement paysager (Gand, 2015). En 2016, le CBN de Brest souhaite poursuivre la réflexion en affinant les aspects techniques du projet. En effet, le CBN de Brest souhaite mettre en avant environ 300 espèces de plantes sauvages bretonnes, provenant de différents milieux et donc avec différentes caractéristiques écologiques. Afin de pouvoir les regrouper au sein d'un même espace, il est important de se focaliser sur les itinéraires techniques de mise en culture à mettre en place. Les questions auxquelles le CBN de Brest souhaite répondre en 2016 sont les suivantes :

Comment mettre en culture 300 espèces de plantes sauvages ? Quels seront les itinéraires techniques à suivre ? Quels seront les acteurs et les besoins en termes d'investissement et de fonctionnement ?

Le stage faisant l'objet de ce mémoire a permis d'apporter différents éléments de réponse. Ce travail traite principalement de la méthode mise en place pour créer ces itinéraires de cultures, grâce à l'étude des plantes mais aussi aux divers entretiens réalisés au cours du stage. Tout d'abord, l'étude des données écologiques concernant la liste de plantes sera présentée afin de déterminer des compositions de substrats de culture, puis une seconde partie présentera la création des procédures de récolte et d'implantation des espèces. Enfin, une estimation des moyens matériels et humains nécessaires à l'aboutissement ainsi qu'à l'entretien de ce projet a été menée et permettra de conclure ce travail.

II. Matériel et Méthodes

1. La liste des espèces à cultiver

Dans le but de sensibiliser le public à la préservation des milieux, le CBN de Brest propose aux visiteurs locaux de découvrir la diversité floristique et d'initier le public à la découverte des espèces caractéristiques de la flore locale. Les principaux messages que le CBN de Brest souhaite transmettre au public, définis en 2015 (Gand, 2015) sont :

- Le CBN de Brest est un lieu d'étude de la Botanique (lisibilité du CBN en tant qu'établissement scientifique).
- Le CBN de Brest étudie la flore locale. Celle-ci est riche et diversifiée (sensibilisation à la flore sauvage de Bretagne).
- La flore locale comprend des éléments rares et menacés et le CBN de Brest tente de les préserver (informations sur les enjeux de conservation de la biodiversité).

Afin d'illustrer au mieux ces messages, la sélection de plantes regroupent des espèces rares et communes, de milieux variés, présentant un caractère attrayant ou encore utilisées comme « porte parole » dans les discours d'animations comme par exemple les plantes utiles.

Cette liste a été établie au départ, à partir de la flore présente en région Bretagne exclusivement (Morbihan, Finistère, Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine). Elle est constituée de manière à assurer une certaine représentativité des familles botaniques du Massif armoricain. La liste comporte peu d'arbres, d'annuelles et de bisannuelles, afin de minimiser les difficultés d'entretien.

La flore bretonne est très riche grâce notamment à la grande diversité de milieux présents sur son territoire. Dans un objectif pédagogique, le CBN de Brest a fait le choix de présenter ces plantes dans des massifs « par famille » plutôt que « par milieu ». Il y a plus d'une centaine de familles de plantes en Bretagne, une première sélection a été réalisée : les 20 familles les plus représentatives du Massif armoricain, par leur nombre d'espèces et leurs genres ont été sélectionnées. Cette étape a débuté en 2014 (Venard, 2014) puis poursuivie en 2015 (Gand, 2015) en collaboration avec Sylvie Magnanon et Alain Guichoux. Elle a été finalisée en 2016 dans le cadre de ce stage. La liste de 20 familles initiales a été élargie, avec quelques familles comportant des végétaux particulièrement attrayants au moment de la floraison ou certaines espèces menacées présentes aux limites extérieures de la Bretagne (ex : *Angelica heterocarpa* J. Lloyd). Ce travail a permis d'éliminer certaines jugées peu intéressantes et d'inclure les quelques plantes présentant un intérêt pour l'homme (comestibles ou utilitaires).

Aujourd'hui cette liste est composée de **24 familles** représentées par **318 espèces** (ANNEXE II), dont 285 espèces terrestres et 33 espèces amphibies et aquatiques. Cette liste, présentée en annexe, est non exhaustive et pourra être modifiée et/ou complétée au fil des années en fonction des difficultés de mise en culture ou de leur intérêt pédagogique à long terme.

2. Ressources bibliographiques et sources de données

La question de la culture des plantes sauvages a été très peu abordée dans la littérature scientifique, hormis pour quelques espèces, notamment des espèces menacées ou médicinales. Ces dernières comme *Arnica montana* sont réputées pour être particulièrement sensibles et difficiles à cultiver (Radanovic et al., 2007). D'autres articles font un état des lieux des méthodes de cultures en vue de leur réintroduction dans en milieu naturel (Godefroid et al., 2015). Toutefois l'absence de données et les faibles connaissances accumulées au cours des

différentes réintroductions qui ont eu lieu à travers le monde ne permettent toujours pas de disposer de connaissances biologiques et écologiques suffisantes pour la culture des plantes sauvages.

Par ailleurs, de nombreuses publications existent concernant l'acclimatation des espèces exotiques mais il s'agit souvent de rapports d'excursion et de récits pour le grand public, qui ne comportent pas d'informations techniques ou scientifiques sur le domaine (Allain et *al.* (2008), Allain (2012), Guillaume (2010)). Finalement les informations utiles pouvant nourrir ce travail de recherche se trouvent d'une part au sein des structures du type jardin botanique (capables de fournir des conseils de culture), dans les ouvrages de vulgarisation liés au jardinage (Lecourt M., (1976)) et d'autre part sur certains sites internet de botaniques [11] ou de pépiniéristes [12].

Compte tenu du manque d'informations sur la culture des plantes sauvages mais aussi de quelques lacunes sur les milieux de prédilection de l'ensemble des espèces, l'écologie des plantes a été caractérisée grâce à l'utilisation de bases de données. Elles ont permis d'avoir une idée sur les caractéristiques écologiques de chaque espèce.

La principale base de données utilisée est la baseflor de Julve (2014) qui regroupe plus de 6000 taxons de la flore vasculaire française et donne des indications sur les regroupements phytosociologiques qui les abritent, leur chorologie, leur place dans la classification APG III (2009), leur type biologique, le type de formation végétale, l'habitat optimal (sous forme d'une phrase explicative en termes écologiques), mais également la couleur des fleurs, le mode de dissémination, de pollinisation, le type d'inflorescence, la période de floraison, ainsi que les valeurs écologiques de Julve (2014) basés à partir des valeurs d'Ellenberg (1992) (Ellenberg et *al.*(1992)).

L'autre base de données utilisée est la base d'Ellenberg (1992) qui donne pour chacune des espèces des valeurs caractérisant leur milieu de vie (luminosité, pH, humidité édaphique, teneur en nutriments, granulométrie du sol, richesse en matière organique et la salinité) sur une échelle allant de 1 à 12. Cette base a permis de compléter certaines données manquantes dans la baseflor de Julve. Toutefois, les valeurs d'Ellenberg ne sont utilisées qu'à titre indicatif, étant donné que ces valeurs ont été établies pour l'Allemagne.

Tableau I : Extrait du tableau écologique complété à partir de la base de données de Julve (2014)
 Source : PINEAU Maxime (2016)

Classification	Plante	Type biologique selon Raunkiaer	Complément	Climat	Sol					
					Humidité	pH	Nutriments	Texture	Matière organique	
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Hémicripiophytes	Cespeux	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Amphibies saisonnières	Neutrophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Argile	Ammoor, gytja	
	<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	Hémicripiophytes	Stolonifères	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	Tourbe	
	<i>Dianthus barbatus</i> L.	Thériophytes	Estivaux	Héliophiles	Héliophiles	Acidoclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	Tourbe	
	<i>Dianthus barbatus</i> L.	Hémicripiophytes	Stolonifères	Stolonifères	Héliophiles	Amphibies superfécondes	Intermédiaires Acidoclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	Tourbe
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Hémicripiophytes	Stolonifères	Stolonifères	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Neutroclines	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Argile	Ammoor, gytja
	<i>Vallisneria spiralis</i> L.	Hémicripiophytes	Stolonifères (aqua)	Stolonifères	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Amphibies profondes	Neutrophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Intermédiaire Argile Limon	Ammoor, gytja
Amaranthaceae	<i>Atrichonema fruticosum</i> (L.) Moq. Sarcoc	Chaméphytes	Frutescents	Héliophiles	Hydrophiles	Basophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Intermédiaire Argile Limon	Mull actif	
	<i>Atriplex longipes</i> Dieler	Thériophytes	Estivaux	Héliophiles	Hydrophiles	Neutrophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Sable fin	Mull actif	
	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	Thériophytes	Estivaux	Héliophiles	Héliophiles	Neutrophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Sable fin	Mull actif	
	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcand	Hémicripiophytes	Bisannuels (test)	Bisannuels (test)	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Eutrophiles	Mull actif	
	<i>Chenopodium album</i> L.	Thériophytes	Estivaux	Estivaux	Héliophiles	Mésocriophiles	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Intermédiaires Argile Limon	Mull actif	
	<i>Halimolobos portulacoides</i> (L.) Aellen	Chaméphytes	Frutescents - sem	Frutescents - sem	Héliophiles	Hydrophiles	Basophiles	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Intermédiaire Argile Limon	Mull actif
Amarillidaceae	<i>Narcissus triandrus</i>	Géophytes	Bulbes	Hémihéliophiles	Mésocriophiles	Neutrophiles	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	Mull carbonaté	
	<i>Pancratium maritimum</i>	Géophytes	Bulbes	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutrophiles	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	Mull carbonaté	
	<i>Angelica heterocarpa</i> J.Lloyd	Hémicripiophytes	Érigés	Héliophiles	Héliophiles	Hydrophiles	Neutroclines	Mésocriophiles	Intermédiaire Argile Limon	
	<i>Angelica sylvestris</i> L.	Hémicripiophytes	Bisannuels	Intermédiaires Hémiscaphiles Hémihéliophiles	Héliophiles	Hydrophiles	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Mésocriophiles	Argile	
	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Hémicripiophytes	Érigés	Hémihéliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Eutrophiles	Intermédiaire Argile Limon	
	<i>Apium graveolens</i> L.	Hémicripiophytes	Posétés	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Hydrophiles	Neutroclines	Mésocriophiles	Intermédiaire Argile Limon	
Apiaceae	<i>Apium inundatum</i> (L.) Rothf. / Helosciadium	Hémicripiophytes	Stolonifères	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Sable fin	
	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag. / Helosciadium	Hémicripiophytes	Stolonifères	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Neutroclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Argile	Tourbe	
	<i>Carum verticillatum</i> (L.) V.D. J.Kooh / Trool	Hémicripiophytes	Érigés	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Hydrophiles	Acidoclines	Intermédiaires Oligotrophiles Mésocriophiles	Tourbe	
	<i>Conium maculatum</i> L.	Hémicripiophytes	Bisannuels	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Intermédiaires Mésocriophiles Eutrophiles	Mull actif	
	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	Géophytes	Bulbes	Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Acidoclines	Mésocriophiles	Mull actif	
	<i>Critium maritimum</i> L.	Hémicripiophytes	Cespeux	Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Mésocriophiles	Mull actif	
	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Hémicripiophytes	Bisannuels	Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Mésocriophiles	Mull carbonaté	
	<i>Eryngium campestre</i> L.	Hémicripiophytes	Posétés	Héliophiles	Héliophiles	Xérophiles	Basophiles	Mésocriophiles	Mull carbonaté	
	<i>Eryngium maritimum</i> L.	Hémicripiophytes	Posétés	Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Neutroclines	Mésocriophiles	Mull carbonaté	
	<i>Eryngium viviparum</i> J.Gaj	Hémicripiophytes	Stolonifères	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Oligotrophiles	Tourbe	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. Subsp. <i>vulgare</i>	Hémicripiophytes	Érigés	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Basophiles	Eutrophiles	Mull carbonaté	
	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Hémicripiophytes	Bisannuels	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Mésocriophiles	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Eutrophiles	Mull actif	
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	Hémicripiophytes	Bisannuels	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	Héliophiles	Amphibies saisonnières	Intermédiaires Acidoclines Neutroclines	Mésocriophiles	Intermédiaire Argile Limon		

3. La démarche adoptée

a. Caractérisation des espèces au plan écologique

Afin de pouvoir mettre en culture ces plantes sauvages, il paraît essentiel de définir les supports de cultures les plus adaptés aux différentes espèces à cultiver. Une analyse des caractéristiques écologiques de chacune d'entre elles a donc été menée. L'idée est de pouvoir réunir finalement les espèces par « groupe écologique » ayant des affinités similaires et qui pourront donc être cultivées sur des supports de culture semblables. Pour cela, des bases de données écologiques ont été utilisées, Julve (2014) et celle d'Ellenberg (1992)

L'ensemble des données a été réunies dans un **tableau écologique**. Celui-ci est composé du type biologique selon la classification de Raunkier avec une information complémentaire sur le développement du végétal et de six critères majeurs pour la culture des plantes (Tableau I).

- l'exposition,
- l'humidité du sol,
- le pH,
- la richesse en nutriments,
- la texture,
- la richesse en matière organique.

Ces critères sont évalués sur une échelle de 1 à 12 en fonction des caractéristiques. Une analyse espèce par espèce a été nécessaire afin de remplir l'ensemble du tableau le plus précisément possible.

Ces bases ont constitué une véritable source d'informations permettant de mieux cerner les exigences écologiques de chaque espèce. Néanmoins les bases de données mises en relation l'une avec l'autre, donnent parfois des valeurs écologiques contradictoires pour une même espèce. Il a donc fallu analyser ces valeurs et si besoin les adapter au contexte breton. Enfin il a été nécessaire d'harmoniser et de simplifier le tableau des valeurs écologiques des différentes espèces, en proposant de rattacher chaque espèce à une échelle de valeurs simplifiée (Tableau II). Ces valeurs (hormis celles concernant la salinité) ont ensuite été analysées par le biais d'un traitement statistiques. Préalablement, les plantes terrestres et les plantes aquatiques ont été séparées. Une analyse en composante principale (ACP) et une classification hiérarchique sur composante principale (HCPC) ont ainsi été effectuées grâce au logiciel **R**. Ces analyses ont permis de croiser l'ensemble des valeurs concernant le sol

Tableau II : Légende simplifiée du CBN comparée à la légende de Julve (2014)

Source : PINEAU Maxime (2016)

Légende CBNB		Légende Julves			
		L : lumière		Tx : Texture du sol	
		1	Hypersciaphiles	1	Argile
		2	Sociaphiles	2	Argile
1	Ombre à mi-ombre	3	Intermédiaires Hypersciaphiles Sociaphiles	2	Limons
	Ombre à mi-ombre	4	Hémisciaphiles	3	Sable
	Ombre à mi-ombre	5	Intermédiaires Hémisciaphiles Hémihéliophiles	4	Sable fin
2	Mi-ombre à soleil	6	Hémihéliophiles	5	Sable grossier
	Mi-ombre à soleil	7	Intermédiaires Hémihéliophiles Héliophiles	4	Graviers et galets
3	Plein soleil	8	Héliophiles	6	Graviers et galets
	Plein soleil	9	Hyperhéliophiles	5	Blocs, fentes des parois
				8	Blocs, fentes des parois
				9	Dalle
		N : Nutriments du sol (surtout anions azotés et phosphatés, puis également cations potassiques)		R : Réaction du sol (pH)	
		1	Hyperoligotrophiles	1	pH très acide
1	Oligotrophiles	2	Oligotrophiles	2	pH acide
	Oligotrophiles	3	Intermédiaires Oligotrophiles Mésooligotrophiles	3	pH acide
	Mésotrophiles	4	Mésooligotrophiles	4	pH acide
2	Mésotrophiles	5	Mésotrophiles	5	pH acide à neutre (5,5 - 7)
	Mésotrophiles	6	Mésotrophiles	6	pH acide à neutre (5,5 - 7)
3	Eutrophiles	7	Intermédiaires Mésotrophiles Eutrophiles	7	pH neutre
	Eutrophiles	8	Eutrophiles	8	pH basique à très basique
		9	Polytrophiles	9	pH basique à très basique
		HE : Humidité édaphique		MO : Matière organique du sol et type d'humus	
1	Très secs	1	Hyperxérophiles	1	Pas d'humus (lithosol)
	Très secs	2	Perxérophiles	2	Mull
2	Secs	3	Xérophiles	3	Mull carbonaté
	Secs	4	Mésoxérophiles	4	Mull actif
3	Mésophile à frais	5	Mésohydriques	5	Mull acide
	Mésophile à frais	6	Mésohygrophiles	3	Moder
4	Humides	7	Hygrophiles	4	Mor, hydromor, xéromor
	Humides	8	Hydrophiles	6	Mor, hydromor, xéromor
5	Amphibies	9	Amphibies saisonnières	5	Tangel
	Amphibies	10	Amphibies permanentes	7	Ranker, tangel
6	Aquatiques	11	Aquatiques superficielles	6	Anmoor et tourbe
	Aquatiques	12	Aquatiques profondes	8	Anmoor, guttja
				9	Tourbe

(l'humidité, le pH, la granulométrie, la teneur en nutriment et en matière organique du sol) et de rassembler les espèces en fonction de leurs caractéristiques écologiques. Ces données ont permis l'établissement de groupes écologiques, ceux-ci devant aider à définir les grands types de support de culture à apporter.

En effet, le support de culture est un élément essentiel pour le développement des plantes. La structure du sol désigne l'assemblage des différents constituants d'un sol. Ne possédant aucune information sur les structures de sol idéales pour chacune des plantes, cette étude s'est focalisée sur les propriétés physiques et chimiques du sol.

Les propriétés physiques du sol idéales sont déterminées à partir de trois paramètres : **la densité apparente, la capacité de rétention de l'eau et la porosité**. La capacité de rétention de l'eau est le pourcentage de volume d'eau retenu après qu'un substrat de culture saturé se soit drainé. La porosité à l'air est une mesure de la proportion des pores (espaces entre les particules) remplis d'air une fois le substrat de culture saturé drainé. Dans cette étude la densité apparente ne pouvant être évaluée, n'a pas été prise en compte. La capacité de rétention d'eau et la porosité sont estimées à partir des données écologiques contenues dans les baseflore à partir des critères 'humidité' et 'texture du sol'.

En ce qui concerne les propriétés chimiques, deux des paramètres importants pour les substrats sont le pH et la conductivité électrique. Le pH est la mesure de l'acidité ou de la basicité d'une substance ou d'une solution. La conductivité électrique mesure la capacité de la solution de sol à transmettre un courant électrique et indique la quantité de nutriments disponibles pour l'absorption par les plantes. Lors de cette étude, seul le pH a été pris en compte afin d'établir des compositions de substrat. La conductivité électrique est un paramètre plus important pour des conditions de culture hors sol.

À terme, l'ensemble de ces informations relatives à la structure du sol vont permettre de donner des indications sur les types de substrats nécessaires pour la mise en culture des plantes sauvages. Elles permettront de déterminer les différentes compositions de substrat de culture, mais aussi à mieux penser l'organisation générale pour la conception des massifs (création de pentes, zones de contact avec l'eau, etc.).

b. Caractérisation des espèces au plan biologique

Une recherche de l'ensemble des caractéristiques biologiques de chaque espèce a été menée dans le but de cerner au mieux les plantes. Elle a eu lieu grâce à l'interrogation de Catherine Gautier, responsable du service *ex-situ* du CBN de Brest, des jardiniers de Brest métropole, mais aussi grâce à la lecture d'ouvrages de paysagisme (Young (2009), Reid (2005)),

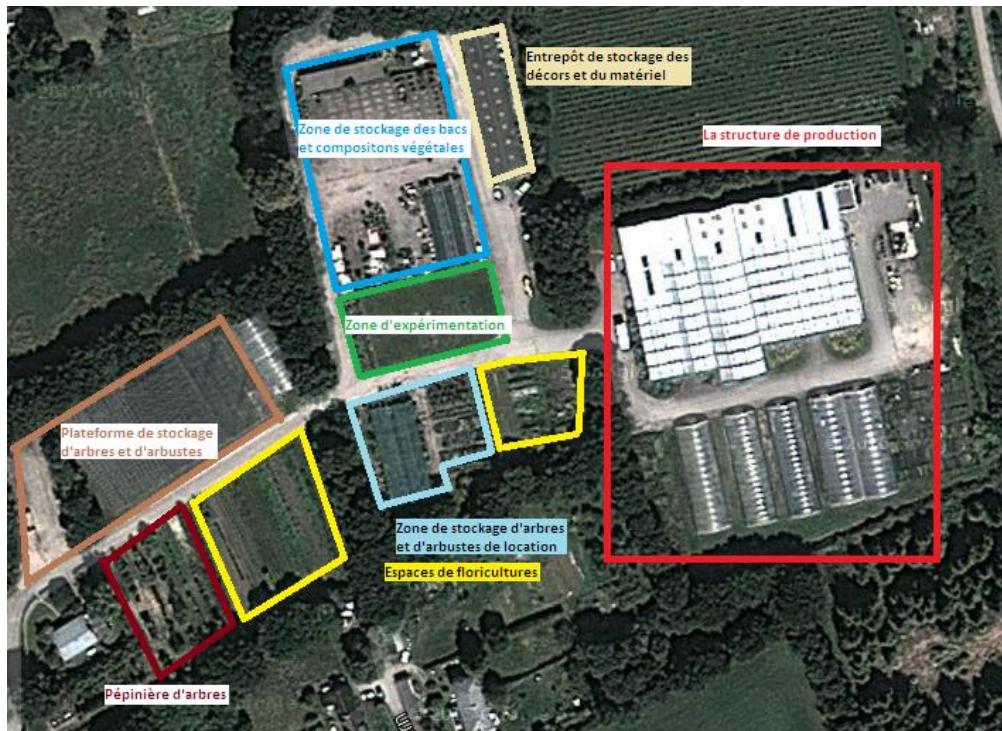


Figure 6 : Plan général du centre horticole de Guilers
 Source : Google maps, PINEAU Maxime (2016)

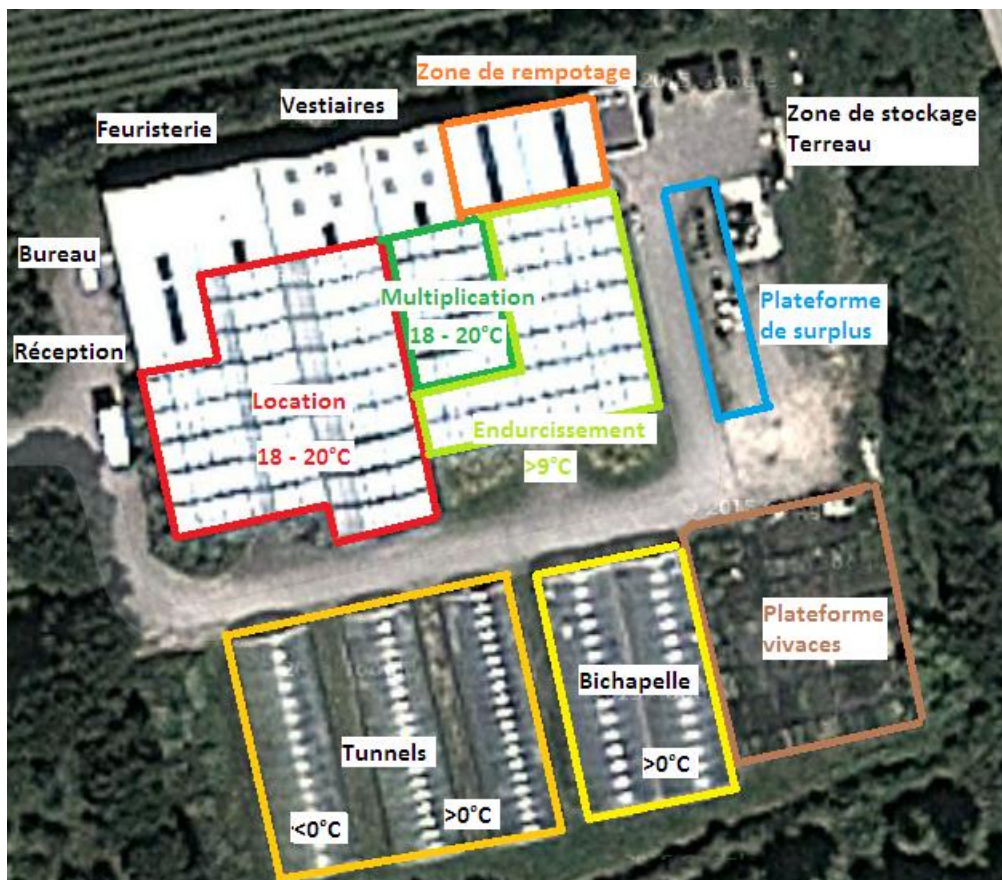


Figure 7 : La structure de production
 Source : Google maps, PINEAU Maxime (2016)

d'encyclopédies botaniques (Gordon (1999)) et de la baseflor de Julve (2014). L'utilisation de la base de données de Julve (2014) a permis de renseigner l'exposition, le type biologique selon Raunkier, les périodes de floraison, ainsi que la couleur des fleurs et inflorescences. De plus, ce tableau a été complété à partir de différentes sources Internet et bibliographiques notamment sur les techniques culturales et la taille des individus. Chaque espèce a fait l'objet de recherches afin d'obtenir un maximum d'informations sur sa morphologie et les éventuelles conseils de culture délivrés par certaines pépinières comme celle du Jardin du Pic Vert [12], spécialisée dans la culture des plantes sauvages et horticoles. Afin de regrouper l'ensemble de ces informations nécessaires à la culture des plantes sauvages bretonnes, un tableau de synthèse a été créé. Celui-ci, appelé « **tableau de culture** », regroupe l'ensemble des informations utiles au jardinier qui souhaite planter, cultiver et multiplier les espèces. Il pourra être utile à la personne en charge de la conception du plan de plantation. Étant donné la diversité des informations trouvées, de la différence de maturation des fruits et des semences entre les régions mais aussi les conditions climatiques, ce tableau ne peut servir qu'à titre indicatif. Les périodes de récoltes et de mise en place des plantes pourront varier, il sera donc nécessaire de compléter / corriger ce tableau par la suite.

c. Expériences et itinéraires de culture de plantes sauvages

Afin de mener à bien la définition des itinéraires culturels mais aussi avoir une idée des coûts de construction et d'entretien de l'espace de présentation des plantes sauvages, plusieurs visites d'établissements ont été effectuées.

Le 21 Mars 2016, une visite a été organisée au centre horticole de Brest métropole océane avec Mr Pascal Creach, jardinier du centre horticole. L'activité principale du centre est la production de jeunes plants destinés au fleurissement de l'ensemble de la métropole mais aussi des divers événements (fêtes maritimes de Brest) (Figures 6 - 7). Le centre dispose d'espaces de stockage pour la réception et l'expédition de plantes, d'une zone d'expérimentation afin de tester de nouvelles variétés à inscrire sur le catalogue, d'un espace de floriculture destiné à la réalisation de bouquets pour les événements municipaux, de serres chaudes permettant le stockage des plantes tropicales destinées à la location pour les partenaires de la ville. Enfin, il est constitué d'unités de production de jeunes plants. La première unité est la serre de multiplication (18 à 20°C), elle est composée de plusieurs tables de culture dont une avec un système de protection bâchée, réservée aux semis afin de maintenir une importante humidité et limiter l'introduction de ravageurs. Cette serre est destinée à mettre en culture les semis, les boutures ainsi que certains jeunes plants.



Figure 8 : Jardin des plantes sauvages de Bailleul
Source : PINEAU Maxime (2016)



Figure 9 : Massif des Apiacées (Bailleul)
Source : PINEAU Maxime (2016)



Figure 10 : École de botanique de Nantes
Source : PINEAU Maxime (2016)

Les serres de production et d'endurcissement ont une température variable mais ne descendant pas en dessous des 9°C. Elles servent à renforcer les plantes une fois le rempotage effectué, mais aussi à stocker quelques pieds-mère gélifs.

Les tunnels et la bichapelle sont destinés à stocker les jeunes plants en fin de cycle de culture et en attente de plantation dans les massifs des villes. Ils servent à mettre en culture certaines espèces de vivaces et de bisannuelles mais aussi à la conservation de d'individus en réserve en cas d'imprévu. Une partie de la collection de pieds-mère est conservée dans ces tunnels.

Cette visite a permis d'identifier les différentes étapes de mise en culture nécessaire à l'obtention de jeunes plants mais aussi de voir et de comprendre l'organisation d'une telle structure de production.

Par ailleurs, une visite du jardin des plantes sauvages du Conservatoire botanique national de Bailleul a été effectuée le 30 et 31 Mai 2016. Elle a permis de rencontrer les différents acteurs concernés et plus particulièrement les jardiniers, Jean-andré Heyman et Frédéric Folens. Créé en 2000 et ouvert au public en 2003, ce jardin a une superficie d'environ 9 000 m², dans lequel sont cultivées environ 900 espèces de plantes sauvages et horticoles, entretenues par deux jardiniers botanistes passionnés. Ce jardin a pour principal objectif de faire découvrir la flore locale du Nord de la France ainsi que les différents milieux qui lui sont associés. Il a avant tout un caractère pédagogique basé sur la découverte de la botanique, la protection des milieux et des végétaux, l'adaptation des espèces mais aussi sur l'utilisation des plantes par l'homme. Ce jardin présente donc en partie un modèle pour l'espace de présentation des plantes sauvages que le CBN de Brest souhaite créer (Figures 8 - 9).

Riche de 13 années de fonctionnement, les jardiniers ont pu apporter un grand nombre d'informations aussi bien sur la culture des plantes, que sur les méthodes qu'ils utilisent pour entretenir cet espace tout au long de l'année (récolte de plants et de semences, mise en place, désherbage, etc.). Ils ont permis de mettre en lumière les tâches à effectuer, ainsi que la période et la durée approximative de chaque étape.

Une autre visite de jardin a été effectuée, au Jardin des plantes de Nantes le 1^{er} Août 2016. Les rencontres avec Anthony David et Philippe Férard ont permis de comprendre le mode de fonctionnement de l'école de botanique. Créé à cet emplacement depuis 1970, bien que son existence soit plus ancienne, l'école de botanique de Nantes (Figure 10) fait une superficie de 1000 m² dans laquelle sont actuellement regroupées 1500 espèces de la flore armoricaine, classées selon la nomenclature choisie par la Flore vasculaire du Massif Armoricaïn de H. des

Tableau III : Extrait du tableau des substrats de l'école de botanique de Nantes

Source : Jardin des Plantes de Nantes (2016)

Genre (flor. Armo.)	espèce (flor. Armo.)	milieux de culture	ombrage	bacs	niveau Eau	Niveau Terre
Alisma	plantago-aquatica	terre JB + tourbe		bac	E. 4/4	T.3/4
Damasonium	alisma	terre JB + tourbe		bac	E. 4/4	T.4/4
Sagittaria	sagittifolia	terre JB + tourbe		bac	E. 4/4	T.3/4
Narcissus	triandrus	terre JB				
Pancratium	maritimum	sable de mer				
Angelica	heterocarpa	vases de Loire		bac	E. 3/4	T. 4/4
Angelica	sylvestris	terreau de feuilles + tourbe	claire	bac	E. 1/2	T.4/4
Anthriscus	sylvestris	terre du J.B.				
Apium	graveolens	vase de marais salants		bac	E. 3/4	T. 4/4
Carum	verticillatum	tourbe		bac	E. 4/4	T. 4/4
Conium	maculatum	terre du J.B.	claire			
Conopodium	majus	terreau de feuilles	claire			
Crithmum	maritimum	rocaille + sable de mer				
Daucus	carota	terre du J.B.				
Eryngium	campestre	terre du J.B.				
Eryngium	maritimum	sable de mer				
Eryngium	viviparum	terre du J.B. + sable + T.B. humide		bac	E. 1/2	T. 4/4
Foeniculum	vulgare	terre du J.B.				
Heracleum	sphondylium	terre du J.B.				
Oenanthe	aquatica	tourbe + eau		bac	E. 4/4	T. 4/4
Oenanthe	crocata	tourbe + eau		bac	E. 4/4	T. 4/4
Oenanthe	fistulosa	tourbe + eau		bac	E. 4/4	T. 4/4
Oenanthe	silaifolia	tourbe sans eau		bac	E. 3/4	T. 4/4
Pastinaca	sativa / sylvestris/ urens	terre du J.B.				
Petroselinum	segetum	terre + tuffeau concassé et sable				
Peucedanum	officinale	terre du J.B. + cailloutis				

Abbayes (1971). Elle est gérée par Anthony David, jardinier botaniste et responsable de la graineterie, qui s'occupe de l'ensemble des tâches de récupération, implantation, entretien et multiplication des plantes sauvages. En collaboration avec Philippe Férard, botaniste du Jardin des plantes, il participe à la récupération, à l'identification des plantes et des semences en milieu naturel, contribue au renouvellement des plantes de l'école mais permet aussi la constitution d'un *index seminum*. L'ancienneté de cette école a permis d'enrichir les connaissances sur la culture des plantes sauvages, notamment par la constitution de documents dans lesquels sont classées l'ensemble des plantes ainsi que leur température idéale de semis et les éléments principaux composant les substrats de culture pour chaque plante. Seul le document regroupant les informations sur la composition des substrats a pu être fourni et utilisé (Tableau III).

Par ailleurs, tout au long du stage, différents échanges ont eu lieu avec Catherine Gautier, responsable du service *ex-situ* au CBN de Brest, portant sur la récolte et la conservation des semences mais aussi sur la culture de certaines plantes menacées faisant l'objet de protocoles de culture et de suivi. Ces discussions ont fortement participé à la création de la procédure et des différents itinéraires de mise en culture pour les annuelles/bisannuelles et les vivaces.

Enfin une visite au sein du service des espaces verts de Brest métropole a été organisée avec Hélène Le Bihan, secrétaire et chargée de la création des procédures en lien avec Brest métropole et le CBN de Brest, qui a pu fournir de précieux conseils pour la mise en forme et la manière de créer une procédure. Elle a pu apporter un regard extérieur sur le projet ainsi que sur la conception et le déroulement d'une procédure afin que celle-ci soit normalisée, c'est-à-dire avec des règles d'écritures partagées entre les différents protagonistes.

d. Analyse de l'ensemble des informations récoltées

L'ensemble des tâches et des visites au cours du stage ont permis d'introduire les notions de tableau écologique et de culture afin de pouvoir créer à terme, des fiches techniques pour chaque espèce. De plus, ce travail a permis de mener une importante réflexion sur le schéma des principales étapes à suivre pour la conception et la mise en place de cette « école de botanique », mais aussi de mettre en lumière l'ensemble des acteurs qui pourront être concernés par ce projet grâce à la conception d'une procédure générale et de protocoles annexes normalisés pour l'installation et l'implantation des végétaux dans cet espace.

Plan général d'action pour la mise en place de l'école de botanique

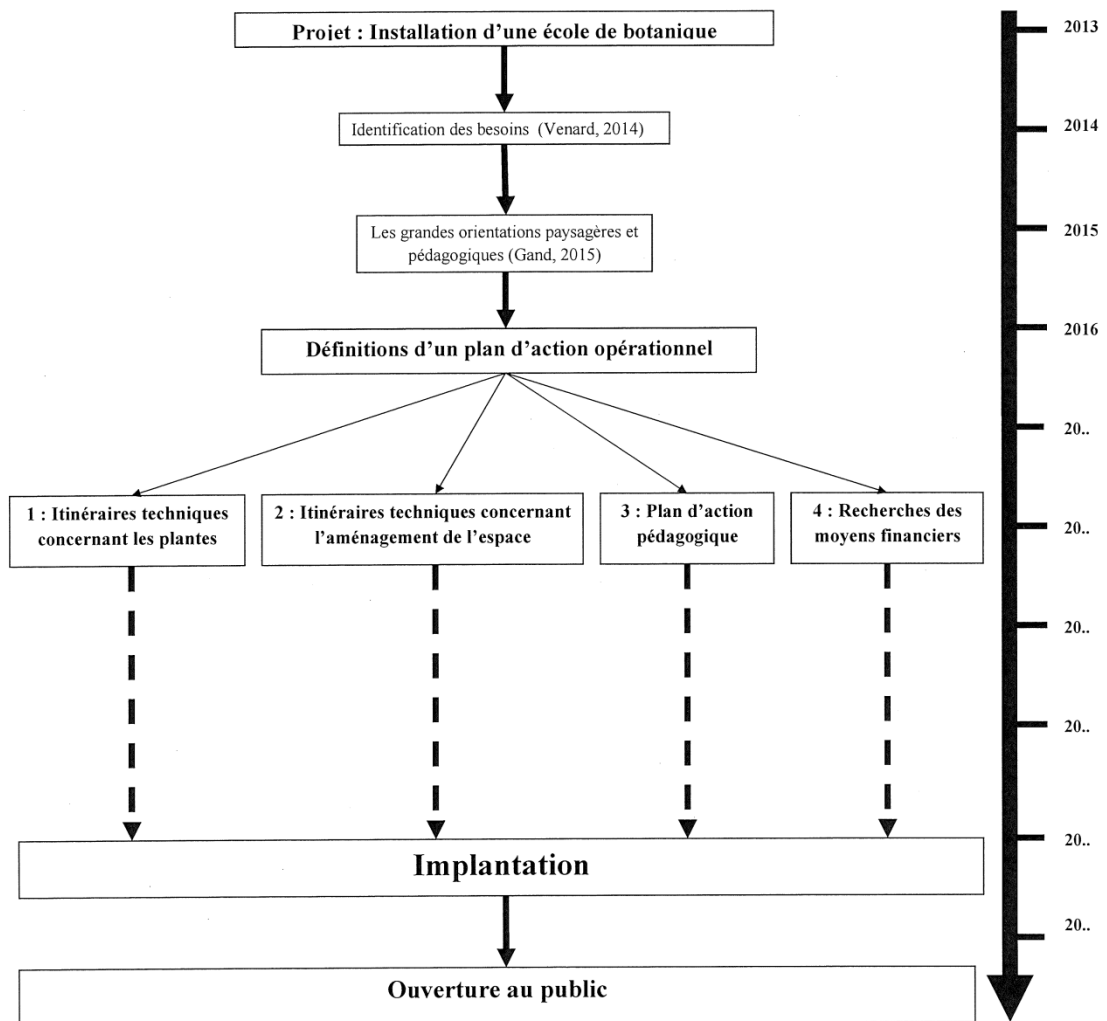


Figure 11 : Plan général d'action pour la mise en place d'une école de botanique au CBN de Brest
 Source : PINEAU Maxime (2016)

III. Résultats

1. Les principales étapes de mise en place de l'espace de présentation des plantes sauvages.

Le schéma représentant le plan général d'action (Figure 11) a été élaboré suite à une réflexion portée sur l'ensemble du projet. Il permet d'identifier quatre groupes d'actions nécessaires à l'aboutissement du projet :

- **La définition des itinéraires techniques concernant les plantes :** cela concerne l'ensemble des moyens à mettre en place pour implanter les espèces dans l'espace de présentation. Ce travail constitue l'objectif principal de ce stage. La figure 12 synthétise les principales étapes à mettre en place afin de pouvoir implanter correctement les différentes espèces dans les zones de culture. Trois volets majeurs ressortent principalement : **la définition des supports de culture, le plan de plantation** et enfin la **création des itinéraires de culture**. Seul le plan de plantation n'a pas pu être abordé par manque de temps.
- **La définition des itinéraires techniques concernant l'aménagement de l'espace de présentation des plantes :** cela concerne les actions d'installation des équipements et d'aménagement de l'espace devant précéder la plantation des plantes et l'ouverture au public (ANNEXE III).
- **La définition du plan d'action pédagogique lié à cet espace :** il constitue un élément important pour la mise en valeur de cet espace. Il permettra de faire passer les messages que le CBN de Brest souhaite communiquer au public en termes de sensibilisation à la protection de la nature et de définir les modalités concrètes selon lesquelles les informations sur les plantes seront données (information sur place via des étiquettes, supports d'informations, ou de formations associées, animations, etc.). Ces différents messages feront référence à certaines espèces et familles de plantes. L'animation autour de cet espace permettra de faire vivre ce lieu et participera donc à la création de lien social entre les professionnels et les particuliers.

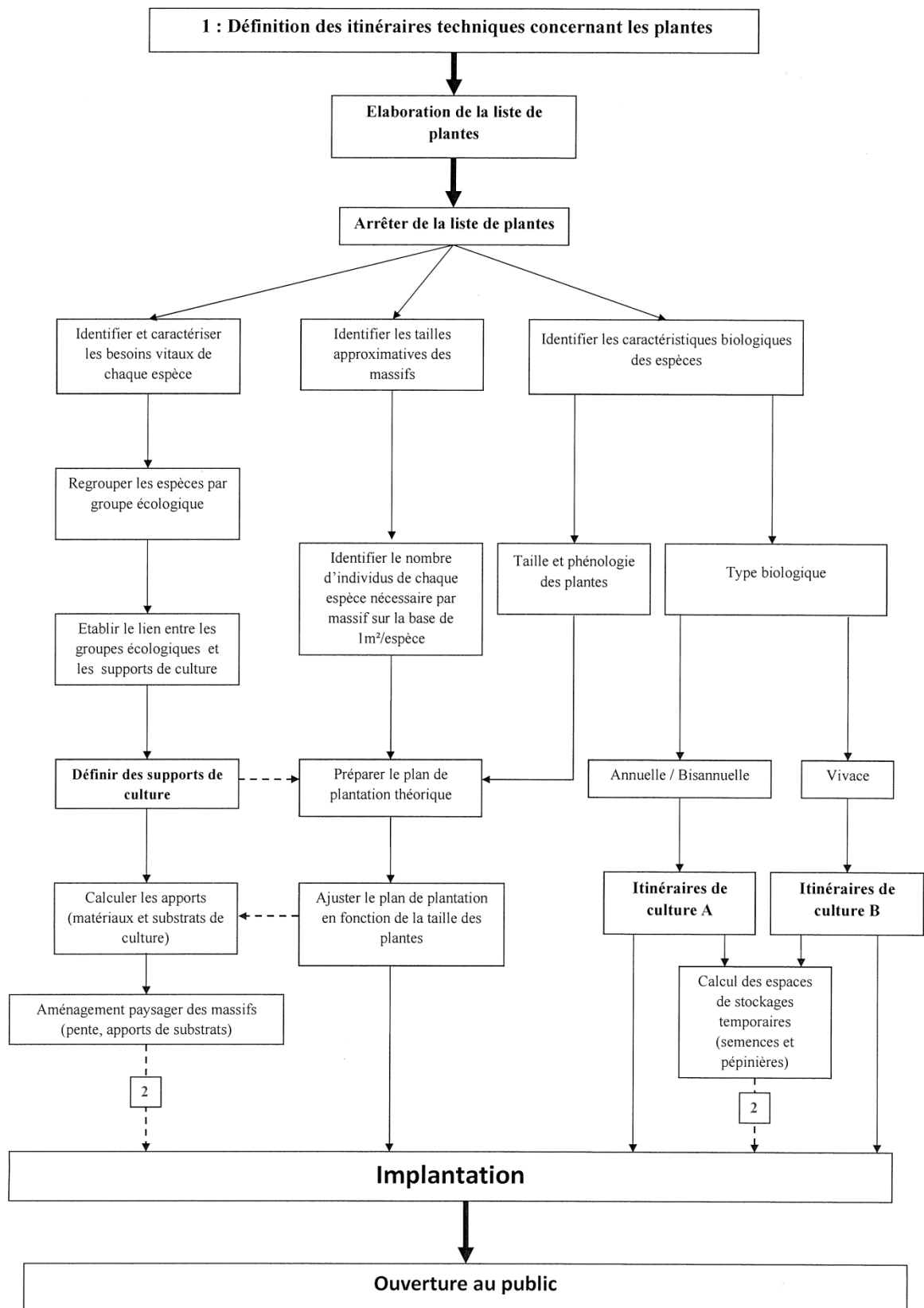


Figure 12 : Schéma récapitulatif : définition des itinéraires techniques concernant les plantes
 Source : PINEAU Maxime (2016)

- **La recherche de moyens financiers** auprès de partenaires ou la recherche de nouveaux partenariats sera nécessaire pour l'implantation de ce projet mais aussi à son entretien de manière à pérenniser « l'école de botanique ».

Ce plan général est provisoire et peut encore évoluer.

2. L'écologie des espèces : un facteur essentiel dans l'aménagement de l'espace

a. Introduction

Le milieu de vie et les caractéristiques écologiques des plantes sont des facteurs indispensables à la survie et le développement des plantes dans les massifs. L'aménagement des massifs doit donc tenir compte des exigences écologiques des végétaux qui doivent être installés. Sans cela, la viabilité des massifs est compromise.

b. Caractéristiques écologiques des plantes sauvages à cultiver

Un tableau regroupant des données écologiques des différentes espèces a été créé et est présenté ici. Il a servi de base à l'analyse statistique réalisée dans le but d'identifier des « groupes écologiques de plantes », préalablement indispensable à la définition des grands types de support de culture à mettre en place.

Après comparaison des deux méthodes utilisées pour l'analyse statistique, HCPC et ACP, celle qui s'est avérée la plus pertinente pour la réalisation des groupes écologiques est l'analyse de composante principale. Celle-ci a permis de mettre en évidence les facteurs les plus discriminants, qui sont l'humidité, la richesse en matière organique et la richesse en nutriments.

Au total, **6 groupes écologiques** (ANNEXES IV) ont été identifiés :

- Le 1^{er} groupe réuni **des plantes des milieux littoraux**, avec une exposition plein soleil. Les plantes se développent dans un substrat généralement neutre, sec à très sec, avec une texture grossière donc un milieu très filtrant, pauvre en matière organique et moyennement riche en nutriments.
- Le 2^{ème} groupe est composé **de plantes des bords de cultures et de prairies plutôt sèches**. L'exposition varie de mi-ombre à plein soleil. Le substrat est globalement sec avec une texture relativement fine, un pH neutre à basique, moyennement riche en nutriments et en matière organique.

Tableau IV : Liste des plantes du territoire d'agrément cultivées (vert) ou ayant été cultivées (rouge) au CBN de Brest

Source : PINEAU Maxime (2016)

Taxon	FAMILLE_FA	LOCALISATION_CULTURE
Asphodelus arrondeauii Lloyd	LILIACEAE	JA1
Aster linosyris (L.) Bernh. subsp. armoricanus (Rouy) Kerguelén	ASTERACEAE	BAC
Calluna vulgaris (L.) Hull f. "prostree"	ERICACEAE	JA1
Carex paniculata L. subsp. paniculata	CYPERACEAE	JA1
Crambe maritima L.	BRASSICACEAE	JA1
Crithmum maritimum L.	APIACEAE	JA1
Dianthus gallicus Pers.	CARYOPHYLLACEAE	JA1
Eryngium maritimum L.	APIACEAE	JA1
Eryngium viviparum J.Gay	APIACEAE	JB1
Filipendula vulgaris Moench	ROSACEAE	BAC
Fritillaria meleagris L. subsp. meleagris	LILIACEAE	BAC
Gratiola officinalis L.	SCROPHULARIACEAE	BAC
Helichrysum stoechas (L.) Moench subsp. stoechas	ASTERACEAE	JA1
Kickxia commutata (Ber. ex Rei.) Fr. subsp. commutata	SCROPHULARIACEAE	JB1
Lathyrus japonicus Willd. subsp. maritimus (L.) P.W. Ball	FABACEAE	BAC
Luronium natans (L.) Raf.	ALISMATACEAE	BAC
Narcissus triandrus L. subsp. capax (Salisb.) D.A. Webb	AMARYLLIDACEAE	JA1
Omphalodes littoralis Lehm.	BORAGINACEAE	BAC
Silene dioica (L.) Clairv. subsp. zetlandica (Compton) Clapham	CARYOPHYLLACEAE	JA1
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. bastardi	CARYOPHYLLACEAE	BAC
Ulex europaeus L. subsp. armoricanus Mab.	FABACEAE	JB1
Ulex gallii Planchon var. humilis Planchon	FABACEAE	JA1
Vaccinium oxycoccos L.	ERICACEAE	JA1

- Le 3^{ème} groupe associe **des plantes des landes et des prairies fraîches de milieux plutôt acides** avec une exposition variant de la mi-ombre au plein soleil. Le substrat est modérément humide avec une texture globalement grossière, un pH qualifié d'acide à neutre et un milieu modérément riche en nutriments et en matière organique.
- Le 4^{ème} groupe est formé **de plantes des sous bois et des lisières** avec une exposition mi-ombre. Le substrat est frais avec une texture fine, le pH varie d'acide à neutre. Le milieu est riche en nutriments et modérément riche en matière organique.
- Le 5^{ème} groupe combine **les plantes des milieux tourbeux et des milieux humides oligo-mésotrophes**. L'exposition varie de la mi-ombre à plein soleil. Le substrat globalement humide avec une texture fine, un pH majoritairement acide voire neutre, une teneur en nutriments moyenne mais une forte richesse en matière organique.
- Enfin le 6^{ème} groupe associe **les plantes amphibies et les plantes aquatiques**. L'exposition évolue de la mi-ombre au plein soleil. Les plantes sont immergées temporairement ou toute l'année pour les aquatiques. Le pH est globalement acide voire neutre. Le substrat est généralement fin, très riche en matière organique et modérément riche en nutriments.

L'ensemble des informations pour chaque groupe a permis d'avoir une idée approximative des milieux dans lesquels se développent les espèces et plus particulièrement de leurs caractéristiques édaphiques.

c. Les supports de culture pouvant être utilisés

Une recherche des plantes cultivées ou ayant été cultivées au sein du CBN de Brest a été menée afin d'identifier des espèces ayant déjà une expérience de culture et une indication sur la composition des substrats utilisés. Sur les 318 espèces à cultiver, seulement 23 espèces réparties dans tous les groupes écologiques identifiés précédemment, ont été ou sont toujours cultivées au CBN (Tableau IV).

En complément, les visites à Bailleul et à Nantes ont permis d'enrichir cette réflexion grâce à leur expérience sur la culture des plantes sauvages. Enfin, l'analyse des substrats utilisés dans chacune des structures visitées, y compris les serres du CBN de Brest, a permis d'aboutir à la liste des différents supports les plus couramment utilisés, présentée ci-dessous.

Dans cette étude, les substrats de culture inorganiques d'origine industrielle ne sont pas pris en compte, hormis la perlite pour les semis, afin de maîtriser les coûts et préserver l'aspect naturel des massifs.

Les substrats organiques



Tourbe blonde



Terre de bruyère



Tourbe brune



Terreau Universel



Terre végétale

Les substrats inorganiques



Sable marin



Gravier



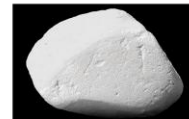
Sable de rivière



Galet



Argile



Craie

Figure 13 : Les différents types de substrats
Source : PINEAU Maxime (2016)

Les substrats organiques (Figure 13) vont apporter l'essentiel des caractéristiques importantes pour le bon développement des plantes. Plusieurs types peuvent être utilisés :

- La tourbe blonde et brune,
- La terre de bruyère,
- La terre végétale,
- Le terreau universel.

Les substrats inorganiques (Figure 13) vont quant à eux apporter le côté structurant et drainant du substrat en fonction de leur granulométrie. Ici, les types de substrats susceptibles d'être utilisés sont :

- les galets ou blocs de pierre,
- les graviers,
- le sable de rivière qui est un sable relativement grossier avec de nombreux débris coquillers,
- le sable marin qui est plutôt fin et contient les sels minéraux dont les plantes des milieux halophiles ont besoins,
- l'argile afin d'augmenter la densité et la rétention d'eau du substrat,
- des roches calcaires afin d'augmenter le pH indispensable pour certaines plantes.

L'expérience des jardins botaniques a permis de mettre en évidence la plasticité de la culture des plantes sauvages. Au jardin des plantes sauvages de Bailleul, les végétaux sont cultivés directement en place, avec des modifications de substrats de culture apportées localement. Ce choix a été fait de manière à privilégier l'aspect naturel des massifs. Toutefois, la question de l'adaptabilité des espèces aux conditions pédologiques peut être posée. En effet, les facteurs humidité et pH sont ceux nécessitant le plus d'attention selon les jardiniers. Afin de répondre aux exigences des plantes, des méthodes de culture relativement simples sont réalisées, comme l'installation d'une bâche enterrée afin de maintenir de l'eau dans le sol, ou bien la création d'une butte avec un apport de gravier et de bloc de pierres pour au contraire faciliter le drainage. En ce qui concerne le pH du sol, de la tourbe est apportée afin d'abaisser le pH ou bien au contraire de la craie afin de l'augmenter. Ces deux critères nécessitent un suivi relativement régulier afin de maintenir les plantes en vie. Enfin, les plantes aquatiques sont cultivées seulement en bordure d'étang et des espèces adaptées aux conditions pédologiques ont été choisies afin de minimiser l'entretien. Malgré les efforts et les attentions prises par les jardiniers certaines plantes ne résistent pas, l'espèce est donc soit abandonnée car nécessitant trop d'attention et de soin, soit elle est expérimentée dans une autre partie du jardin.

Tableau V : Composition indicative des substrats de culture en fonction des caractéristiques des groupes écologiques
 Source : PINEAU Maxime (2016)

Groupe	Exigences					Eléments substrat type (indicatif)
	Humidité	pH	Nutriment	Texture	Matière Organique	
Groupe 1	très sec à sec	neutre	moyen	grossière	pauvre	Blocs de pierre, graviers, sable de rivière et marin, terre végétale
Groupe 2	sec	neutre à basique	moyen	moyenne	moyen	Graviers, Sable de rivière, terre végétale, terreau universel
Groupe 3	moyennement humide	acide à neutre	moyen	grossière	moyen	Sable de rivière, terre végétale, terreau universelle, terre de bruyère, tourbe blonde et brune
Groupe 4	frais	acide à neutre	riche	fine	moyen	Sable de rivière, terre végétale, terre de bruyère, tourbe blonde et brune
Groupe 5	humide	acide à neutre	moyen	fine	riche	Sable, Argile, Tourbe blonde, tourbe brune, argile, terre végétale
Aquatique et amphibie	très humide	acide à neutre	riche	fine	riche	Sable, Argile, Tourbe blonde, tourbe brune, argile, terre végétale

Tableau VI : Tableau récapitulatif par famille du nombre de groupe écologique présent, de la complexité du massif à créer et de la diversité des substrats nécessaires à l'implantation des végétaux.

Source : PINEAU Maxime (2016)

Famille	Nombre de groupe écologique	Complexité du massif à créer	Diversité de substrats
Alismataceae	1 + aquatique	Facile	Faible
Amaranthaceae	1	Facile	Faible
Amaryllidaceae	2	Facile	Faible
Apiaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Araceae	2 + aquatique	Moyenne	Moyenne
Asparagaceae	2	Facile	Faible
Asteraceae	5	Elevée	Importante
Boraginaceae	4 + aquatique	Elevée	Importante
Brassicaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Caprifoliaceae	4	Elevée	Importante
Caryophyllaceae	5	Elevée	Importante
Cyperaceae	3 + aquatique	Moyenne	Moyenne
Ericaceae	2 + aquatique	Moyenne	Moyenne
Fabaceae	5	Elevée	Importante
Juncaceae	2	Facile	Faible
Lamiaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Liliaceae	1	Facile	Faible
Papaveraceae	3	Moyenne	Moyenne
Plantaginaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Poaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Ranunculaceae	5 + aquatique	Très élevée	Très importante
Rosaceae	4 + aquatique	Elevée	Importante
Rubiaceae	3	Moyenne	Moyenne
Solanaceae	3	Moyenne	Moyenne

À Nantes, chaque plante est cultivée dans des carrés profonds de 30 à 40 cm et entourés d'un muret de béton. Les plantes aquatiques sont présentées dans une structure en béton (carré) ou en plastique (rond) contenant de l'eau ; dans la même zone que les plantes terrestres. Chacune de ces plantes a fait l'objet d'une étude préalable sur la composition du substrat de culture. L'ensemble des informations a été résumé dans un tableau regroupant les espèces du massif armoricain avec la composition grossière du substrat dans lequel elles se développent le mieux. Cette méthode de culture permet d'avoir une composition de substrat connue et ainsi de maîtriser les exigences des espèces aussi bien en termes de critères pédologiques que d'humidité. Le substrat est soit prélevé en partie dans le milieu naturel soit mimé en fonction de sa facilité à être reproduit. Néanmoins cette technique de culture n'est pas possible pour les vivaces possédant un fort développement ou bien les arbres et arbustes. De plus le substrat nécessite d'être renouvelé plus ou moins régulièrement en fonction des espèces.

Des correspondances ont été créées entre les différentes caractéristiques des substrats, les données récupérées lors des visites et les caractéristiques écologiques des groupes d'espèces à cultiver. Cela permet d'identifier pour chaque espèce, en fonction du groupe écologique auquel elle appartient, un « substrat type de culture ». Cette information est notifiée dans le tableau V.

d. L'aménagement des massifs

De part la constitution des groupes écologiques et de l'analyse de l'ensemble des substrats pouvant être utilisés au sein de l'espace de présentation des plantes sauvages, il devient relativement plus simple d'avoir une idée des substrats étant nécessaires pour chaque groupe écologique. Les plantes de milieux littoraux vont avoir un substrat filtrant composé de sables et de graviers tandis que les plantes des milieux humides vont nécessiter des substrats permettant de retenir l'eau comme de la tourbe, de la terre végétale et de l'argile. L'aménagement des massifs par « famille » souhaité par le CBN de Brest, va donc avoir besoin de ces informations (Tableau VI). Sur les 24 familles présentes sur la liste, 12 familles regroupent entre 5 et 6 groupes écologiques. Ces familles comprennent aussi bien des plantes des milieux très secs que des aquatiques. Ce sont les familles les plus représentées en Bretagne qui reflètent la grande diversité des milieux présents sur le TAG du CBN de Brest. Cette diversité de milieu va donc complexifier l'aménagement de ces massifs et nécessiter des substrats très variables en fonction des caractéristiques des végétaux. Afin de regrouper des végétaux des milieux secs et drainants avec des plantes des milieux aquatiques, la création

Tableau VII : Extrait du tableau de culture
 Source : PINEAU Maxime (2016)

Plante	Type (Juive 2014)				Taille (cm)		Port	Feuillage / type		Culture Floraison (Juive 2014)	
	Exposition	Type de sol	Hauteur	Étalement	Type	Couleur		Période	Couleur	Odeur	
<i>Aquium graveolens</i> L.	Vivace	riche et humide	35 - 100		Rosette	Persistant	Vert	Juillet - Septembre	Blanc		
<i>Apium nodosum</i> (L.) Rothb. f.	Vivace	riche et humide	100				Vert	Juin - Juillet	Blanc		
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	Vivace	riche et humide	20 - 100				Vert	Juin - Septembre	Blanc		
<i>Carum verticillatum</i> (L.) W. D. J. Koch	Bisannuelle	riche et humide	30 - 80			Caduc	Vert	Juin - Septembre	Blanc	Féride	
<i>Conium maculatum</i> L.	Vivace	riche et humide	100 - 200				Vert	Juin - Juillet	Blanc		
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Lorel	Vivace	riche et humide	20 - 60				Vert	Juin - Juillet	Blanc		
<i>Cithrium maritimum</i> L.	Vivace	sec et pauvre	40	50	étalée	Semi-persistant	Vert	Mai - Octobre	Blanc		
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>Carota</i>	Bisannuelle	sableux	20 - 80		Hérissé	Persistant	Vert	Juillet - Septembre	Blanc		
<i>Eryngium campestre</i> L.	Vivace	pauvre léger	30 - 60		Hérissé	Persistant	Bleu vert	Juillet - Septembre	Bleu		
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Vivace	pauvre léger	50	40	Hérissé	Persistant	Vert	Juillet - Septembre	Bleu		
<i>Eryngium viviparum</i> J. Gay	Vivace	aquatique	3 - 10cm			Persistant	Vert	Juillet - Septembre	Bleu		
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. Subsp. <i>Vulgare</i>	Vivace	léger frais	200	0,45	Érigé	Caduc	Vert	Juillet - Octobre	Jaune	anisé	
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Bisannuelle	Riche frais	120	150	Hérissé	Caduc	Vert	Juin - Septembre	Blanc		
<i>Denanthe aquatica</i> (L.) Poir.	Bisannuelle	très humide	50	40	Étalé	Caduc	Vert	Juillet - Septembre	Blanc		
<i>Denanthe crocata</i> L.	Vivace	humide	100		Étalé	Caduc	Vert	Juin - Août	Blanc		
<i>Denanthe fistulosa</i> L.	Vivace	humide	30-100		Étalé	Caduc	Vert	Juin - Septembre	Blanc		
<i>Denanthe fistulosa</i> M. Bieb.	Vivace	humide	30 - 60		Étalé	Caduc	Vert	Juin - Juillet	Blanc		
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Bisannuelle	frais profond meuble	40 - 120			Persistant	Vert	Juillet - Août	Jaune		
<i>Petroselinum segetum</i> (L.) W. D. J. Koch	Annuelle	sec léger	60				Vert	Juillet - Septembre	Blanc		
<i>Petroselinum officinale</i> L. subsp. <i>officinale</i>	Vivace	sec léger	150	100	Buissonnant	Caduc	Vert	Juillet - Septembre	Jaune	anisé	
<i>Sanicula europaea</i> L.	Vivace	frais	20 - 50				Vert	Mai - Juillet	Blanc		
<i>Scandix pecten-venetis</i> L. subsp. <i>pecten-venetis</i>	Annuelle	frais	40		Dressé-étalé		Vert	Mai - Août	Blanc		
<i>Selinum broteri</i>	Vivace	sec	30 - 80		Dressé		Vert	Juillet - Septembre	Blanc		
<i>Tofieldia anemifolia</i> (Huds.) Link	Annuelle	sec	20 - 50		Dressé		Vert	Juin - Septembre	Blanc		
<i>Tofieldia nuda</i> (L.) Gaertn.	Annuelle	sec	15 - 40		Dressé		Vert	Mai - Août	Blanc		
<i>Alum. italicum</i> Mill. subsp. <i>neglectum</i> (F. Towns.) Prime	Vivace	Frais	30	15	Buissonnant	Semi-persistant. Caduc	Vert	Avril - Mai	Blanc		
<i>Alum. maculatum</i> L.	Vivace	Frais	30	20	Buissonnant	Caduc	Vert	Avril - Mai	Vert	féride	
<i>Lemna trisulca</i> L.	Annuelle	aquatique	1	1	Tapissante	Semi-persistant	Vert	Avril - Juin	Vert		

d'un relief avec des massifs surélevés pourra être envisagé, et créer ainsi un gradient d'humidité variant du très sec en haut de la pente à aquatique en bas. Ces familles vont donc nécessiter une importante réflexion sur la disposition des plantes au sein d'un massif mais aussi sur la composition des différents types de substrats qui ne devront pas se mélanger afin d'assurer la pérennité des massifs. Les 12 autres familles seront relativement plus faciles à implanter de part le faible nombre d'espèces présentées mais aussi de la faible diversité de milieux.

3. Tableau des caractéristiques de culture des espèces

Ce tableau (Tableau VII) a été créé dans le but de rassembler l'ensemble des données liées à la culture des plantes. Les informations suivantes y sont regroupées : le type biologique (annuelle, bisannuelle, vivace), la taille de l'espèce (hauteur et largeur), l'exposition (soleil, mi-ombre, ombre), le « **substrat type de culture** », le type de feuillage (caduc ou persistant), la floraison (période, couleur, odeur), la période et la densité de plantation ou de semis, le mode de multiplication (semis, jeune plant, bulbe et rhizome) et le lieu d'approvisionnement possible (nature, CBN, *index seminum*, pépinière).

Une fois complété et finalisé, ce tableau sera destiné à la personne chargée de s'occuper de l'espace des plantes sauvages et servira en tant que base de données sur la culture des plantes. Il permettra de créer le plan de plantation pour les différents massifs mais aussi d'identifier les modes de multiplication et les lieux d'approvisionnement possibles du matériel végétal. Ce tableau n'a été réalisé qu'à titre indicatif et peut-être modifié par la suite en fonction des caractéristiques et des conditions de culture au sein du jardin du CBN de Brest. Mis en relation avec les informations issues d'autres sources (documents issus des jardins botaniques, groupes écologiques auxquels appartiennent les espèces, ...), il permettra de déterminer des compositions de substrats nécessaires pour la culture des végétaux de chaque groupe. Cette analyse de l'ensemble des données, combinée à l'expérience des jardiniers permet d'avoir une approche un peu plus précise sur les milieux de culture à mettre en place dans cet espace de présentation.

4. Les itinéraires de culture

a. Les schémas de procédures et d'itinéraires de culture

L'ensemble de la réflexion menée au cours du stage et des divers entretiens a pu être synthétisée par des schémas. Ces derniers sont présentés sous forme d'une procédure générale et d'itinéraires techniques (ANNEXE V). Ils permettront de constituer des règles de décisions qui sont schématisées de manière normalisée, c'est à dire de que l'ensemble des sigles utilisés ainsi que la mise en forme est standardisée et inspirée des normes utilisées pour la création des procédures internes au CBN de Brest :

- les rectangles représentent l'action à réaliser avec la personne concernée;
- les losanges déterminent une condition ou un choix à réaliser.

L'élaboration de cette procédure est le résultat d'une importante réflexion menée sur les différentes étapes nécessaires pour l'implantation des plantes dans l'espace de présentation, mais elle permet aussi de mettre en lumière les différents acteurs qui pourront être impliqués. Elle est accompagnée d'un tableau récapitulatif permettant de déterminer les actions et les compétences requises puis d'un circuit d'information permettant d'expliquer le rôle de chaque protagoniste avec les missions qui lui seront confiées. Cette synoptique générale permettra d'avoir une vue d'ensemble sur les étapes et les liaisons entre les personnes. Cette procédure est subdivisée en plusieurs itinéraires. Ici, plusieurs critères ont influencé le cheminement de cette procédure. Tout d'abord, le type biologique a permis de séparer la procédure en deux grandes familles d'itinéraires (annuelles/ bisannuelles et vivaces). Ensuite le choix a été fait de subdiviser chaque itinéraire en fonction de la provenance du matériel biologique, afin de pouvoir cerner au mieux le lieu d'approvisionnement de d'adapter le circuit à suivre le plus précisément possible. Chaque itinéraire est donc adapté à un lieu d'approvisionnement.

Cette procédure ainsi que ces itinéraires sont appelés à évoluer en fonction de l'utilisation qui en sera faite, mais aussi des personnes qui seront concernées par un tel projet.

b. Les grands groupes d'itinéraires

La caractérisation des types biologiques a permis de différencier deux grands types d'itinéraires techniques de mises en culture : d'une part pour les annuelles et les bisannuelles (itinéraire A) et d'autre part pour les vivaces (itinéraire B) (ANNEXE V).

Les annuelles et les bisannuelles ont été réunies pour la conception des itinéraires techniques car contrairement aux vivaces, elles nécessitent d'être renouvelées chaque année afin d'avoir un fleurissement permanent pour chaque espèce dans les massifs. La culture des annuelles et

Tableau VIII : La provenance des semences : avantages et inconvénients
 Source : PINEAU Maxime (2016)

Récolte	CBN	Nature	<i>Index seminum</i>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Proximité - Gratuit - Rapide - Fiabilité sur la provenance et sur l'identification des plantes - Savoir faire de culture pour certaines espèces - Données d'identification et de provenance fiables 	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuit - Fiabilité sur la provenance et sur l'identification des plantes - Toutes les espèces disponibles - Risque faible d'hybridation - Circuit court pour récupérer les plants 	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuit - Grande diversité d'espèces disponibles - Ne nécessite qu'un jardinier botaniste
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité des espèces - Stocks de graines limités - Nécessite des opérations de récolte en nature et un conditionnement particulier avant la mise en congélateur 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite un botaniste et un jardinier pour récupérer les végétaux - Grosse charge de travail d'un seul coup (conditionnement des semences, plantations des plants) - Nécessite plusieurs passages sur le terrain - Station pouvant être éloignée 	<ul style="list-style-type: none"> - Provenance incertaine des semences - Possibilité d'erreur d'identification - Risque élevé d'hybridation des plantes cultivées - Temps de travail plus important et plus découpé sur l'année (recherches dans les index, commande, réception, tri et nettoyage éventuel des lots)

des bisannuelles s'appuie donc en priorité sur la récolte et le semis des semences, tandis que celle des vivaces repose surtout sur du prélèvement et la mise en place de jeunes plants.

Ainsi, la création d'une procédure pour la mise en place des végétaux a permis de définir deux grands groupes de protocoles : d'une part ceux décrivant la démarche à suivre pour les plantes issues de semences (itinéraires A1 à A5) et d'autre part pour les plantes issues de jeunes plants (itinéraires B1 à B3).

Pour la fourniture des **semences**, le choix s'est porté essentiellement sur celles susceptibles de provenir du territoire d'agrément du CBN, en privilégiant les récoltes réalisées en nature, dans la banque de graines et dans le jardin du CBN de Brest ou dans les *index seminum* des jardins botaniques de Nantes et de Caen. Il faudra néanmoins faire attention à la provenance exacte des semences en *index seminum* et prendre en compte le risque d'hybridation des espèces quand les graines sont récoltées au sein de jardins botaniques (Tableau VIII). Une partie des graines récoltées ou reçues pourra être conservée dans une graineterie spécialement dédiée à « l'école de botanique ». Elle permettra à terme d'avoir toujours un stock de semences disponible en cas d'échec lors du semis. Il faudra donc prévoir de récolter ou de commander une quantité de semences plus importante que nécessaire.

En ce qui concerne les jeunes **plants**, la récolte en nature et dans le jardin du conservatoire sera privilégiée. Toutefois, il pourra être envisagé à l'avenir de s'approvisionner chez des pépiniéristes multipliant des espèces d'origine sauvage. Les plants devront être mis en culture sous tunnel ou en serre selon les espèces puis seront stockés en pépinière dans l'attente d'être implantés dans le jardin.

Par ailleurs, la mise en culture des espèces fait appel à différentes compétences (rigueur, précision, savoir faire, connaissances en botanique, etc.). Celles-ci interviennent de manière complémentaire au cours des différentes étapes. Ainsi au terme de ce travail, 8 itinéraires de culture ont été établis, 5 pour les annuelles et les bisannuelles et 3 pour les vivaces (ANNEXE V). Chaque espèce du tableau, selon son type biologique et son lieu d'approvisionnement, peut être ainsi rapportée à l'un de ces itinéraires de culture.

c. Exemples d'itinéraires

En prenant pour exemple l'itinéraire à suivre pour **les plantes issues de semences**, le choix de limiter le nombre de provenances a permis de créer un nombre limité de protocoles de culture. Ces itinéraires sont plus ou moins semblables, mais possèdent néanmoins quelques variantes en fonction de la provenance des graines (itinéraires de culture A1, A2, A3, A4, A5).

Pour la récupération de graines fraîches en nature et au sein du jardin (itinéraires de culture A1 et A5), les graines devront être triées et nettoyées afin d'éliminer les graines vides et les résidus de fruits. Une partie des semences sera utilisée pour les semis et une autre devra être conservée dans la graineterie pour une durée maximale de 5 ans (variable en fonction des espèces) dans des sachets en papier pour une conservation à température ambiante. Le pouvoir germinatif des semences peut être prolongé si les graines sont conservées au réfrigérateur (5°C), voir au congélateur (-18 à -20°C).

Le semis pourra être effectué directement en pleine terre ou sous serre (chaude ou froide) en fonction de la période d'implantation des espèces. Le semis sous serre pourra être réalisé en barquettes ou en godets dans un substrat spécial semis, composé de 1/3 de terreau, 1/3 de sable ou de perlite et 1/3 de tourbe brune. Les plantes étant d'origine sauvage, le chauffage n'est pas nécessaire, exceptionnellement en cas de période froide ou afin d'obtenir des plants à maturité lors de leur implantation dans le jardin. Après un empotage et un repiquage, les plantes semées sous abri pourront être implantées dans les massifs. Pour les semis effectués en place, un suivi et un entretien régulier (éclaircissage et désherbage) devront être réalisés afin de donner aux jeunes plantes, les conditions idéales de développement.

Pour les vivaces (itinéraires B1 à B3), afin de minimiser les méthodes de multiplication et de simplifier le travail au maximum, seul le prélèvement de plants a été pris en compte. Le semis pourra cependant être envisagé en dernier recours, en cas d'échec de récupération. Dans ce cas, il faudra suivre l'itinéraire des annuelles et bisannuelles. Les plants devront provenir essentiellement de récoltes en nature, ou au sein du jardin et des serres du conservatoire afin d'identifier exactement le lieu de provenance. Néanmoins, des échanges entre jardins ou des achats chez des horticulteurs spécialisés dans les plantes sauvages pourront être envisagés si les coûts de production interne sont plus élevés que l'achat des plants.

Au cours des visites, deux méthodes d'implantation des jeunes plants ont pu être identifiées. Pour le jardin de Bailleul, le système racinaire des jeunes plants est au préalable, totalement nettoyé à l'eau. La culture étant faite en pleine terre, ce procédé permet d'éviter l'introduction d'espèces nuisibles ou envahissantes qui deviendraient relativement néfastes au sein du jardin. Néanmoins, cette méthode nécessite une réimplantation en pleine terre ou en pot dans les 24 heures qui suivent et entraîne un très fort stress à la plante.

À Nantes au contraire, une motte de taille relativement importante en fonction des espèces est



Figure 14 : Graineterie du jardin des plantes sauvages de Bailleul
Source : PINEAU Maxime (2016)

prélevée afin de stresser au minimum la plante et d'introduire avec elle les mycorhizes ainsi que les autres êtres vivants du sol avec laquelle la plante vit en symbiose. Cette méthode permet une réimplantation plus facile et plus rapide des individus, mais peut entraîner la contamination de l'espace de culture par des espèces envahissantes. Ici l'introduction d'espèces nuisibles quand la culture est réalisée en bac, ne présente pas de soucis majeurs hors un désherbage régulier. Toutefois, sur de la culture en pleine terre, ces introductions sont surveillées de très près afin d'éviter l'envahissement de l'école de botanique. Ces deux méthodes présentent des avantages et des inconvénients, seule la personne en charge de cet espace de présentation des plantes sauvages pourra décider qu'elle sera la meilleure méthode ou s'il faut trouver un compromis entre le nettoyage intensif des racines ou l'implantation directement de la motte prélevée en nature. Ce choix sera aussi déterminé par la charge de travail et le temps qui sera à sa disposition pour l'entretien des massifs.

5. Moyens nécessaires

a. Moyens matériels

La mise en place d'un espace de présentation de plantes sauvages nécessite quelques installations spécifiques à l'école de botanique. Les expériences de Bailleul et de Nantes ont montré qu'il était important que cet espace ait un mode de fonctionnement indépendant de celui du jardin et doit donc posséder ses propres équipements.

Tout d'abord, la création d'une **graineterie dédiée à l'école de botanique** devra être prise en considération car elle jouera le rôle de stock de semences privilégié. Elle ne devra être gérée que par un nombre de personnes limité, notamment par un jardinier botaniste qui aura la capacité à identifier les semences, afin de limiter le risque d'erreurs de stockage ou d'identification. À Bailleul, la graineterie (Figure 14) est constituée tout simplement de quelques cartons dans lesquels sont stockées les graines par ordre alphabétique et par année, pour une durée maximale de 4 à 5 ans. Les semences sont conditionnées dans des enveloppes en papier à température ambiante, dans le bureau des jardiniers botanistes qui gèrent l'espace de présentation des plantes sauvages. L'espace nécessaire est donc relativement réduit.

À Nantes, la graineterie consacrée à l'école de botanique est incluse à la graineterie du jardin. Les graines sont stockées dans des enveloppes en papier puis conservées dans un seul réfrigérateur-armoire à double porte, à 5°C, réunies dans des bacs par année et par température minimale de semis. Le stock est conservé pendant 4 ans puis jeté. Cette graineterie est gérée uniquement par le jardinier botaniste responsable de l'école de botanique.



Figure 15 : Serres techniques du CBN de Brest
Source : PINEAU Maxime (2016)



Figure 16 : Tunnel de culture du CBN de Brest
Source : PINEAU Maxime (2016)

La constitution de la graineterie ne devrait donc pas nécessiter un fort investissement en dehors d'un réfrigérateur si les graines sont conservées au froid. Elle ne nécessitera que des fournitures pour le conditionnement des graines récoltées et qui sont déjà présentes au CBN.

Pour la culture des plantes, le CBN de Brest dispose déjà de certaines infrastructures nécessaires à la mise en culture des plantes comme des serres chauffées (Figures 15 - 16). Travaillant sur des espèces de la flore locale, le recours au chauffage ne devrait représenter qu'une partie infime de la production de plants.

Le jardin de Bailleul est équipé d'une serre en verre d'environ 41 m² consacrée entièrement à l'espace de présentation des plantes sauvages. Elle n'est utilisée qu'une partie de l'année, en automne et au printemps pour les semis nécessitant une protection hivernale.

À Nantes, l'espace dédié au semis et à la multiplication des plantes est relativement réduit. Chaque année, ce sont environ 400 espèces sur les 1500 présentées dans l'école de botanique, qui sont semées essentiellement sous châssis. Parmi elles, il y a les annuelles et les bisannuelles mais aussi certaines plantes vivaces. Le semis est réalisé dans des godets de 8 cm de diamètre, avec une espèce par godet. L'espace nécessaire au semis se résume à un châssis nantais d'une surface d'environ 5 m², constitué de deux rangées de parpaings, d'un châssis en verre par-dessus en hiver et d'une ombrière en été. L'ensemble des semis y sont réalisés. L'étalement des semis en fonction de la température de germination permet de présenter les plantes dans le jardin aux mêmes périodes que dans le milieu naturel.

Etant donné le nombre relativement peu important d'espèces à cultiver (318 taxons) au sein de l'espace de présentation prévu au CBN de Brest, comparé à ceux de Nantes (1500 taxons) et de Bailleul (900 espèces), les investissements en termes de structures de culture devraient être relativement peu élevés. Avec environ 87 espèces annuelles et bisannuelles, l'espace nécessaire au semis sera relativement peu important, hormis si le choix brestois est de réaliser un semis avec une espèce par barquette. Néanmoins, ce choix engendrera une plus grosse charge de travail et de plus grosse perte de matériel végétal. Il semblerait donc plus utile de réaliser un compromis entre les semis en barquettes et en godets. Le semis en barquettes devra être réalisé pour des espèces ayant un taux de germination faible ou bien pour une espèce dont le nombre d'individus à implanter est élevé. Le semis en godets sera réservé aux espèces faciles à cultiver et dont il ne faudra qu'un nombre réduit de plants. L'espace nécessaire sera donc relativement peu important et ne nécessitera que l'installation d'une serre froide ou d'un tunnel d'à peine une dizaine de mètres carrés, qui sera indispensable aux semis et au stockage des plantes destinées à être installées dans l'espace de présentation des plantes sauvages.

b. Moyens humains

La conception et l'entretien de l'espace de présentation des plantes sauvages nécessiteront du personnel qualifié afin de pouvoir perdurer.

À Bailleul, les deux jardiniers botanistes travaillent à temps plein (35H) avec une modulation des horaires sur l'année (40h en pleine saison et 32h en saison creuse). Ils se chargent de l'ensemble des tâches de renouvellement et d'entretien du jardin (environ 900 m²). Pour la récupération des plantes, un botaniste intervient afin d'éviter les erreurs d'identification et de prélèvement. Le suivi des plantes, mais aussi les travaux de taille, de désherbage et de préparation du sol sont réalisés entièrement par les deux jardiniers botanistes. Le jardin étant fermé entre la mi-octobre et la mi-avril, l'ensemble des tâches, hormis celles des semis sous serre, sont effectuées sur 6 mois. Deux grandes périodes demandent plus d'attention :

- l'automne qui nécessite un important travail de taille et de fauche des plantes ainsi que la mise en place éventuelle de protection sur les plantes craignant les températures trop basses. De plus, c'est une période importante pour la plantation de nouveaux individus et une période de semis pour certaines annuelles et bisannuelles de printemps.
- Le printemps est pour la plupart des plantes la période de reprise de la végétation, il y a donc un important travail de taille, de désherbage et de remise en état des massifs. C'est aussi la période idéale pour semer les plantes à floraison estivale et réaliser les dernières plantations de vivaces.

Par la suite, les travaux de désherbage et d'entretien des massifs sont effectués tout au long de la période d'ouverture. De plus, une tonte est réalisée chaque semaine afin de conserver l'aspect esthétique du lieu. D'après l'étude du temps de travail d'un jardinier sur les cinq dernières années à Bailleul, le temps consacré à l'entretien du jardin est d'environ quelques dizaines d'heures par an ; le jardin étant maintenant en phase d'entretien.

À Nantes, seulement un jardinier botaniste s'occupe de l'école de botanique. Il gère en parallèle la graineterie du Jardin des plantes et contribue à la constitution de *l'index seminum* en collaboration avec un botaniste. Il est à temps plein (35h) mais ne passe qu'une partie de son temps sur l'école de botanique. Il s'occupe de l'ensemble des tâches de collecte, de semis, de multiplication et d'entretien des végétaux. Son temps est réparti différemment selon la période de l'année :

- Janvier à Mars : il s'occupe principalement de la graineterie et des demandes de graines engendrées par l'*index seminum*.
- Avril à Mai : environ 30% de son temps est occupé par le semis des plantes pour l'école de botanique mais aussi l'entretien et la remise en état des vivaces.
- Juin à Septembre : l'école de botanique occupe plus de 70% de son temps de travail, ce sont notamment les travaux d'entretien (désherbage, taille) qui occupent la majeure partie de son temps. Toutefois c'est la période la plus importante aussi pour la récupération de graines en nature qui vont à la fois servir pour l'*index seminum* mais aussi pour le renouvellement des plantes dans cet espace.
- Octobre à Décembre : l'école de botanique n'occupe plus qu'environ 40% de son temps de travail, notamment à cause de la préparation de l'*index seminum*.

Lors de la récupération de graine en nature, la présence d'un botaniste est indispensable. Tout au long de l'année, quelques bénévoles viennent aider le jardinier botaniste, notamment pour le désherbage des carrés. Ces bénévoles possèdent déjà de bonnes connaissances en botanique et sont une précieuse aide pour l'entretien de l'espace.

Enfin l'école de botanique, ouverte au public toute l'année, est régulièrement utilisée par des groupes de visiteurs ou par les cours de botanique donnés par la ville de Nantes.

D'après ces deux visites, il en ressort un avis unanime : un tel espace doit être géré par un nombre restreint de personnes afin d'éviter les erreurs d'identification des plantes ou des contradictions dans les méthodes de travail. La personne destinée à gérer une école de botanique ne peut être autre qu'un **jardinier botaniste**. En effet, les expériences de Bailleul et de Nantes ont permis de montrer que la personne doit être capable de s'auto-organiser, être rigoureuse dans le suivi des espèces mais aussi de posséder l'ensemble des connaissances et des compétences relatives aussi bien à des techniques horticoles, qu'à des connaissances scientifiques en botanique. Cette espace nécessitera l'intervention d'un botaniste pour les récoltes en nature et l'identification fiable des espèces, mais aussi des animateurs qui permettront de faire vivre cet espace.

Toutefois si cet espace est bien pensé et réfléchi lors de sa conception, l'entretien général sera très faible et ne nécessitera pas un fort investissement financier et humain. Il faudra donc que le concepteur possède de bonnes compétences aussi bien en botanique qu'en paysagisme. Le profil d'un **jardinier botaniste** est donc très fortement conseillé pour un tel projet, aussi bien sur sa conception que sur son entretien.

IV. Discussion

L'ensemble du travail mené sur la conception des itinéraires techniques de culture a permis de mettre en avant le **manque important d'informations sur les modalités de culture des plantes sauvages**, bien que certaines de ces plantes soient très communes. C'est probablement parce qu'elles ne représentent pas un intérêt commercial fort. La principale difficulté a donc été de trouver des informations sur ces plantes.

Les bases de données floristiques ont permis d'avoir une approche sur **l'écologie des espèces** et leur **milieu de vie**. Néanmoins ces bases sont incomplètes et certains critères ne sont pas évalués. De plus, entre la base de Julve (2014) et celle d'Ellenberg (1992) des disparités ont été mises en évidence lors de la comparaison réalisée entre elles. La difficulté rencontrée à donc été de savoir qu'elle était la meilleure information. La création d'une échelle de notation propre au CBN a permis de lisser ces différences de notations, d'harmoniser les données mais aussi d'adapter certaines notations au contexte breton. Toutefois cette nouvelle notation, assez généraliste, a conduit à des approximations lors du regroupement des espèces par affinité écologiques. Enfin, ces bases ne prennent pas en compte la variabilité des milieux dans lesquels les plantes peuvent se développer.

Il peut donc y avoir un décalage entre les données issues de ces bases et les connaissances des milieux que possèdent les botanistes et les phytosociologistes présents sur le terrain. De ce fait, les valeurs des indices écologiques figurant dans ces bases doivent être prises avec précaution et il faut être conscient que l'analyse statistique qui utilise ces valeurs présente donc des limites. L'analyse choisie a permis de réaliser un croisement entre les 5 variables intéressantes (humidité, pH, texture, teneur en nutriments et en matière organique). Les données n'étant ni quantitatives ni qualitatives le résultat de l'ACP est à analyser avec précaution. Cependant, elle a permis de mettre en évidence les facteurs les plus importants afin de discriminer les groupes d'espèces, en particulier l'humidité. Le résultat à retenir est le regroupement des espèces par caractéristiques communes, bien qu'il existe néanmoins quelques exceptions et quelques aberrations. Par exemple quelques plantes des milieux très basiques se retrouvent parfois de manière aberrante, avec des plantes des milieux acides. Ces regroupements ne doivent donc pas être utilisés tels quels. Ils doivent faire l'objet d'une recherche un peu plus poussée, plante par plante, afin d'éviter les erreurs de culture.

En parallèle de cette importante recherche d'informations sur l'écologie des plantes, la réflexion portée sur les étapes à suivre pour la création de « l'école de botanique » a permis de

mettre en évidence l'importance de l'aménagement des espaces de plantation. Du fait des exigences écologiques des plantes, mais aussi de la volonté du CBN de créer un espace esthétique, une importante réflexion sur l'organisation des massifs, mais aussi sur les regroupements et le positionnement des plantes dans le massif doit être menée. Cette réflexion est indispensable afin d'assurer le bon développement des plantes mais aussi de faciliter l'entretien des massifs. La conception de ces derniers devra donc prendre en compte les différentes exigences écologiques des plantes, grâce notamment à la création de reliefs, mais aussi l'entretien du massif et son accessibilité, tout en maintenant un aspect naturel. La conception du plan de plantation devra donc tenir compte de l'ensemble de ces exigences afin de permettre la création d'un massif paysager, facile à entretenir. Ce travail nécessitera un fort investissement humain en termes de **réflexion et d'analyse sur la conception des massifs**.

En ce qui concerne les **procédures et les itinéraires à suivre pour l'implantation des espèces**, ils pourront et devront évoluer avec le temps en fonction de l'utilisation qui en sera faite. En effet, pour être viable une procédure doit évoluer continuellement et être affinée afin que l'ensemble des acteurs puisse se retrouver à sa place. La conception d'une procédure générale a paru la méthode la plus claire et la plus précise afin de mettre en avant les différentes étapes à suivre pour le bon déroulement de l'implantation. De plus, elle a permis aussi d'identifier les acteurs potentiellement concernés ainsi que les tâches qu'ils devront accomplir. Bien que ce mode de présentation soit relativement simpliste sur la forme, chaque procédure et itinéraire a fait l'objet d'un important travail de découpage et de hiérarchisation des tâches, de réflexion sur l'ensemble des personnes concernées mais aussi sur les chemins à suivre pour l'aboutissement des missions. Cette manière de présenter permet une lecture simple et universelle par l'ensemble des acteurs impliqués, mais permet aussi d'être compréhensible par des personnes extérieures.

Ce projet nécessitera un **coût financier** important pour son installation, de par l'ensemble des frais occasionnés pour le terrassement, la réalisation des cheminements et la préparation des espaces de culture. Ces coûts pourront varier en fonction des matériaux désirés mais aussi des contraintes pouvant être occasionnées par la présence de l'eau autour de l'espace de présentation des plantes sauvages ; le site prévu actuellement est en effet très marqué par la proximité de l'eau. En termes de matériel et de fournitures, les infrastructures nécessaires, tel que l'installation d'une graineterie ou d'un tunnel, paraissent peu coûteuses et ne représenteront qu'une partie infime de la création de « l'école de botanique ».

Enfin en termes de **coût humain**, l'étude a montré tout d'abord qu'un fort investissement humain et intellectuel est nécessaire afin de bien concevoir et mettre en place ce projet. L'expérience de Bailleul a également pu montrer qu'un espace bien pensé lors de sa conception s'avère beaucoup plus simple à entretenir et moins coûteux par la suite. Ce projet mérite un approfondissement de la réflexion sur les plantes à cultiver, mais aussi sur la mise en forme des massifs qui sera déterminante pour la durabilité de cet espace. Un massif bien pensé sera peut être coûteux à l'installation mais permettra un bon développement des végétaux et ne demandera que peu d'entretien par la suite. De plus les expériences de Bailleul et Nantes ont permis de mettre en évidence qu'il sera nécessaire qu'un nombre réduit de personnes gère cet espace ; une personne à temps partiel devrait suffire. Néanmoins, il faut toutefois qu'elle possède de préférence une formation en tant que **jardinier botaniste** et qu'elle soit autonome. La charge de travail en phase d'entretien, pour un tel espace, ne nécessite pas l'intervention d'une personne à temps plein, en particulier pour un espace aussi restreint et un nombre de plantes relativement limité. Le CBN de Brest ne possède pas de jardinier botaniste propre au sein de son équipe. Il paraît donc fortement utile que le profil d'un **jardinier botaniste** soit intégré à l'équipe, afin de pouvoir gérer ce type de projet, mais aussi de manière à permettre au Conservatoire de faire le lien entre son domaine de prédilection qui est la botanique et son jardin conservatoire.

V. Conclusion

Ce projet « d'école de botanique » s'inscrit dans une démarche de sensibilisation du public à la botanique et aux actions du conservatoire. Le CBN de Brest a visé cette année l'étude des itinéraires techniques nécessaires à la construction et à l'entretien d'un tel projet. Ce travail a permis de mettre en avant la complexité de cultiver une grande diversité de plantes sauvages au sein d'un même espace. Il a pu mettre en évidence des étapes de création et d'implantation essentielles pour l'installation de « l'école de botanique ». Ce projet est réaliste et montre une véritable envie de faire partager les connaissances botaniques avec le public. Cependant, il reste encore beaucoup de travail avant l'ouverture de cette "école de botanique", notamment sur sa conception, aussi bien du point de vue paysager que sur les plantes à cultiver. Un jardinier botaniste sera la personne idéale pour assurer la création, l'entretien mais aussi la valorisation de cet espace. Ce projet deviendra et sera un atout majeur pour ce jardin et renforcera l'attractivité touristique du lieu grâce à une amélioration de la communication sur les actions menées par le Conservatoire botanique national de Brest.

Bibliographie

Allain Y.-M., 2012, Une Histoire des Jardins Botaniques : Entre science et art paysager, Edition Quae, France, 109 p.

Allain Y.-M., Allorge L., Aupic C., Aymonin G.-G., Lamy D., Le moal A., Le moal F., Michel-Kernaur P.-F., Thomas J.-C., Vadon C., 2008 - Passions botaniques. Naturalistes voyageurs au temps des grandes découvertes. Rennes : Editions Ouest-France, 191 p.

Bacchetta G., Fenu G., Mattana E., Piotta B. & Virevaire M., 2006. - Manuel pour la récolte l'étude, la conservation et la gestion ex situ du matériel végétal. Édition en français, corrigée et amendée à partir de l'original en italien : Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma. Agenzia per la Protezione delle Ambiente. Rome, 244p.

Ducatillon C., Blanc-Chabaud L., 2010 - L'art d'acclimater les plantes exotiques, le jardin de la Villa Thuret, Edition Quae, 192 p.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1–248.

Gand M., 2014 – Jardins botaniques, une manière de concilier science et éducation au travers d'une organisation spatiale. Sciences agricoles. 2015. <dumas-01212687>

Godefroid S., Le Pajolec S., Van Rossum F., 2015 – Pre-translocation considerations in rare plant reintroductions: implications for designing protocols. Plant Ecol DOI 10.1007/s11258-015-0526-0

Gordon C., 1999 – Botanica – Encyclopédie de botanique et d'horticulture, Edition Könemann, 460p

Guillaume J., 2010 – Ils ont domestiqué plantes et animaux : prélude à la civilisation. Versailles, Editions Quae, 453p.

Lecourt M., 1976 - L'art de bouturer et de multiplier les plantes horticoles. (8e édition). Paris : La Maison Rustique, 159 p.

Magnanon S. (Coord.), 2016 - Rapport d'activités 2015. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 31p, 2 annexes.

Magnanon S., Dhervé D., 2013 - Demande de renouvellement d'agrément au titre de Conservatoire botanique national. Spécialisation géographique demandée : Région Bretagne, Région Basse-Normandie, Région Pays de la Loire (Sarthe incluse). Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 190p.

Radanovic D, Markovic T, Antic-Miladenovic S, Pljevlakusic D, Ristic M, Krivokuca-Djokic D (2007) Yield and quality of Arnica (*Arnica montana* and *Arnica chamissonis* var. *foliosa*) cultivated in Serbia. In: Haban M, Otepka P (eds) 1st International scientific conference on medicinal, aromatic and spice plants. Book of scientific papers and abstracts, December 5–6, Slovak University of Agriculture in Nitra, pp 157–161

Reid G.W., 2005 – Dessin d'architecture paysagère, Edition Eyrolles, 200p

Venard M., 2013 - Étude de préfiguration à la mise en place d'une école de botanique dans le jardin du CBN de Brest : définition des grandes lignes du projet. Sciences agricoles. 2014. dumas-01066244

Young C., 2009 – Un paysagiste pour mon jardin. Edition Marabout côté jardin, 360p

Sitographie

[1] Tela botanica (Novembre 2009). APGIII – Classification des Angiospermes [en ligne]. <http://www.tela-botanica.org/actu/article3354.html> (12/08/2016)

[2] Littré. Botanique, définition dans le dictionnaire Littré [en ligne]. <http://www.littre.org/definition/botanique>. (17/08/2016)

[3] Legifrance (août 2014). Code de l'environnement : conservatoires botaniques nationaux [en ligne]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=1A8EBE872856D88C0FEED8CAFBC08C9A.tpdjo14v_3?idSectionTA=LEGISCTA000022494687&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20140715. (17/08/2016)

[4] Julve, Ph., 1998 ff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : "2014". <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm> (08/04/2016)

[5] Ville de Clermont-Ferrand. La graineterie, un véritable conservatoire pour la flore [en ligne] (2016). <http://www.clermont-ferrand.fr/Graines-et-serre.html>. (17/08/2016)

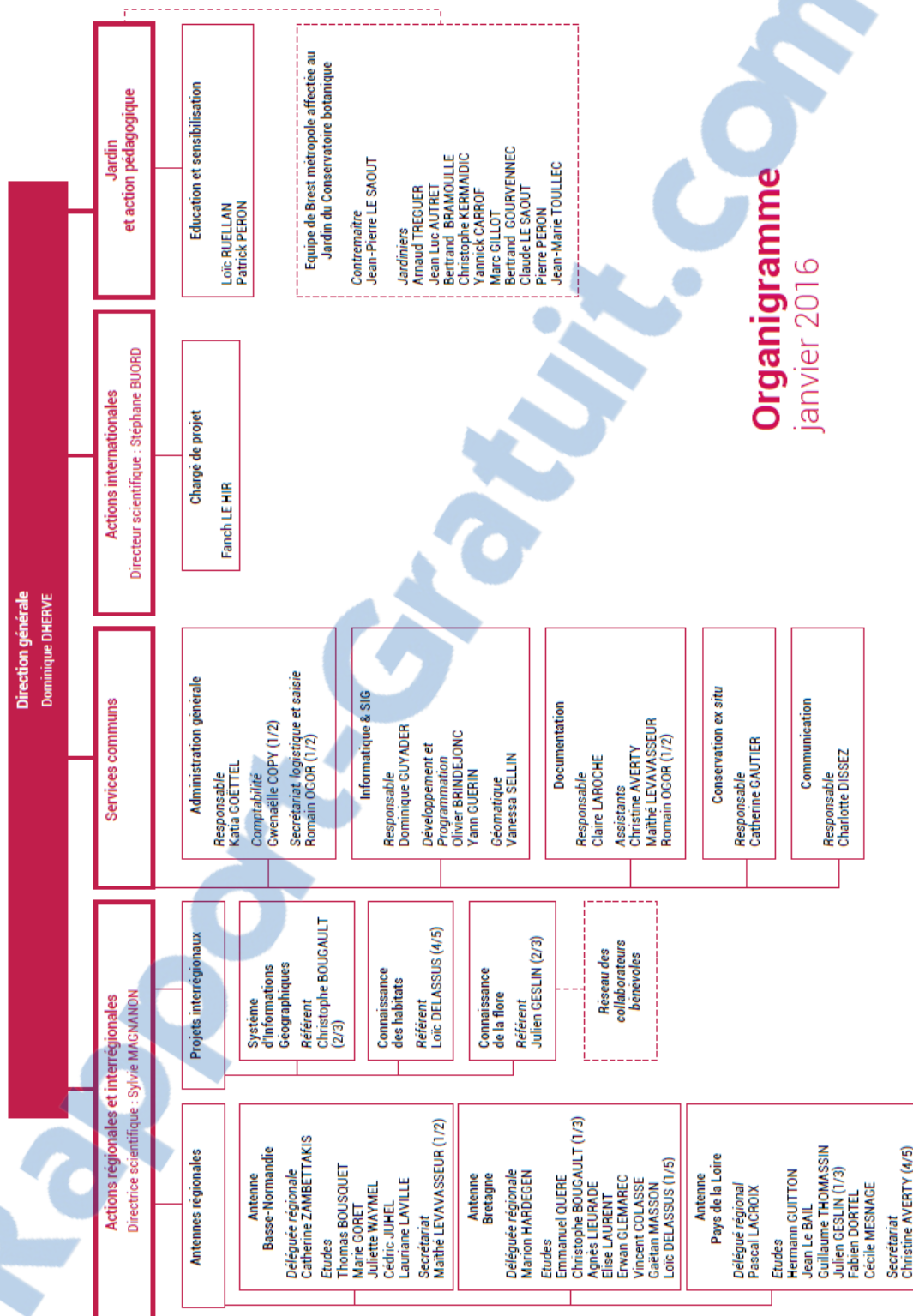
- [6] Larousse. Procédure : définitions [en ligne] (2016)
<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/proc%C3%A9dure/64055> (17/08/2016)
- [7] Larousse. Semis : définitions [en ligne] (2016)
<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/semis/72028#vh8J8VOJhsL0bZyO.99>
(17/08/2016)
- [8] Larousse. Sensibiliser : définitions [en ligne]. (2016)
<<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/sensibiliser/72106>>. (17/08/2016)
- [9] Conservatoire Botanique National de Brest (2015). Qui sommes –nous
http://www.cbnbrest.fr/site/html/qui_sommes_nous/presentation.html# (23/03/2016)
- [10] Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (2016)
<http://www.fcbn.fr/principales-actions-de-la-fcfn> (23/03/2016)
- [11] Tela botanica (2016)
<http://www.tela-botanica.org/site:botanique> (25/03/2016)
- [12] Jardin du Pic Vert (2016)
<http://www.jardindupicvert.com/> (25/03/2016)



Master « Sciences Technologies Santé »
Mention « Biologie et Technologie du végétal » pour Angers
Spécialité « Production et Technologie du végétal »

Annexes

ANNEXE I : Organigramme 2016 du Conservatoire Botanique National de Brest



Organigramme
janvier 2016

ANNEXE II : La liste des espèces

Classification	Plante
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.
	<i>Baldellia ranunculooides</i> (L.) Parl.
	<i>Damasonium alisma</i> Mill.
	<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.
	<i>Vallisneria spiralis</i> L.
Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> (L.) Moq.
	<i>Atriplex longipes</i> Drejer
	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.
	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.
	<i>Chenopodium album</i> L.
	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen
Amaryllidaceae	<i>Narcissus triandrus</i>
	<i>Pancreatum maritimum</i>
Apiaceae	<i>Angelica heterocarpa</i> J.Lloyd
	<i>Angelica sylvestris</i> L.
	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
	<i>Apium graveolens</i> L.
	<i>Apium inundatum</i> (L.) Rchb.f.
	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.
	<i>Carum verticillatum</i> (L.) W.D.J.Koch
	<i>Conium maculatum</i> L.
	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret
	<i>Crithmum maritimum</i> L.
	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>Carota</i>
	<i>Eryngium campestre</i> L.
	<i>Eryngium maritimum</i> L.
	<i>Eryngium viviparum</i> J.Gay
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. Subsp. <i>Vulgare</i>
	<i>Heracleum sphondylium</i> L.
	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.
	<i>Oenanthe crocata</i> L.
	<i>Oenanthe fistulosa</i> L.
	<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.
	<i>Pastinaca sativa</i> L.
	<i>Petroselinum segetum</i> (L.) W.D.J.Koch
	<i>Peucedanum officinale</i> L. subsp. <i>officinale</i>
<i>Sanicula europaea</i> L.	
<i>Scandix pecten-veneris</i> L. subsp. <i>pecten-veneris</i>	
<i>Selinum broteri</i>	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	
Araceae	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>neglectum</i> (F. Towns.) Prime
	<i>Arum maculatum</i> L.
	<i>Lemna trisulca</i> L.
Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>prostratus</i> (Dumort.) Corb.
	<i>Asphodelus albus</i> Mill.
	<i>Asphodelus arrondeaui</i> J.Lloyd
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm.
	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.
<i>Scilla verna</i> Huds.	
	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>
	<i>Achillea ptarmica</i> L.
	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>Bulbosa</i>
	<i>Anthemis nobilis</i> L.
	<i>Aroctium minus</i> (Hill) Bernh.
	<i>Arnoseria minima</i> (L.) Schweigg. & Körte
	<i>Artemisia campestris</i> L.
	<i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh. subsp. <i>armoricanus</i> (Rouy) Kerguélen
	<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>Tripolium</i>
	<i>Bellis perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>
	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>
	<i>Carlina vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>

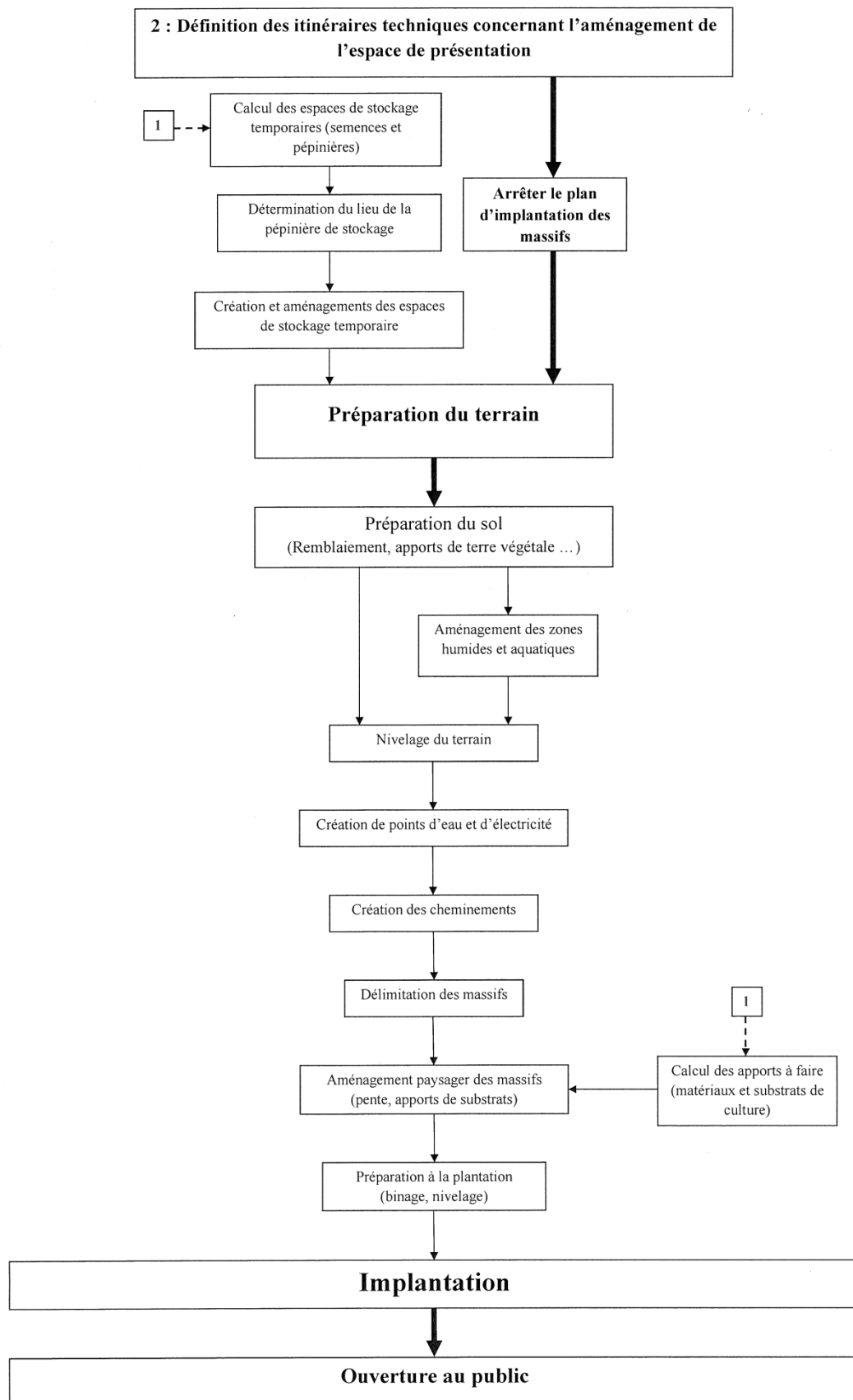
Asteraceae	Centaurea gr. Pratensis
	Centaurea scabiosa L.
	Chrysanthemum segetum
	Cichorium intybus L.
	Cirsium arvense (L.) Scop.
	Cirsium dissectum (L.) Hill
	Cirsium palustre (L.) Scop.
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.
	Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum
	Gnaphalium uliginosum L.
	Helichrysum stoechas (L.) Moench subsp. stoechas
	Hieracium pilosella L.
	Hypochaeris radicata L.
	Inula britannica L.
	Inula crithmoides L.
	Lactuca serriola L.
	Leucanthemum vulgare Lam.
	Logfia minima (Sm.) Dumort.
	Matricaria maritima L. subsp. Maritima
	Matricaria recutita L.
	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
	Pulicaria vulgaris Gaertn.
	Scorzonera humilis L.
	Senecio helenitis (L.) Schinz & Thell. subsp. helenitis
	Senecio jacobaea L.
	Senecio vulgaris L.
	Serratula tinctoria L. subsp. Tinctoria
	Solidago virgaurea L. subsp. rupicola (Rouy) Laminon
	Sonchus maritimus L. subsp. Maritimus
	Sonchus oleraceus L.
Taraxacum gr. officinale	
Tolpis barbata (L.) Gaertn. subsp. umbellata (Bertol.) Jahand. & Maire	
Tragopogon pratensis L.	
Boraginaceae	Anchusa arvensis (L.) M.Bieb. subsp. Arvensis
	Borago officinalis L.
	Echium vulgare L.
	Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb.
	Lithospermum officinale L.
	Myosotis discolor Pers. subsp. Discolor / Myosotis discolor Pers.
	Myosotis laxa Lehm. subsp. caespitosa (C.F.Schultz) Hjl. ex Nordh.
	Myosotis secunda A.Murray
	Omphalodes littoralis Lehm.
	Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau
	Symphytum officinale L. subsp. officinale
Brassicaceae	Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande
	Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
	Brassica oleracea L.
	Cakile maritima Scop. subsp. maritima
	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris
	Cardamine parviflora L.
	Cardamine pratensis L. subsp. pratensis
	Cochlearia aestuaria (J.Lloyd) Heywood
	Cochlearia danica L.
	Crambe maritima L.
	Lepidium heterophyllum Benth.
	Matthiola sinuata (L.) R.Br.
	Nasturtium officinale R.Br. subsp. officinale
	Raphanus raphanistrum L.
	Rorippa amphibia (L.) Besser
	Sinapis arvensis L.
Teesdalia nudicaulis (L.) R.Br.	
Thlaspi arvense L.	
Caprifoliaceae	Dipsacus fullonum L.
	Knautia arvensis (L.) Coult.
	Lonicera periclymenum L.
	Sambucus nigra L.
	Succisa pratensis Moench
	Valeriana officinalis L.
Valerianella carinata Loisel.	

Caryophyllaceae	Agrostemma githago L.
	Arenaria montana L. subsp. montana
	Cerastium arvense L. subsp. arvense
	Dianthus gallicus Pers.
	Lychnis flos-cuculi L.
	Sagina apetala Ard.
	Sagina nodosa (L.) Fenzl
	Saponaria officinalis L.
	Silene dioica (L.) Clairv.
	Silene gallica L.
	Silene vulgaris (Moench) Garcke
	Sparganium angustifolium Michx.
	Sparganium angustifolium Michx.
	Stellaria graminea L.
Stellaria holostea L.	
Stellaria palustris Retz.	
Cyperaceae	Carex arenaria L.
	Carex binervis Sm.
	Carex demissa Hornem.
	Carex diandra Schrank
	Carex divulsa Stokes
	Carex elata All. subsp. elata
	Carex flacca Schreb. subsp. flacca
	Carex hirta L.
	Carex hostiana DC.
	Carex laevigata Sm.
	Carex muricata L. subsp. lamprocarpa Celak.
	Carex nigra (L.) Reichard
	Carex ovalis Gooden.
	Carex panicea L.
	Carex paniculata L.
	Carex pilulifera L. subsp. pilulifera
	Carex pseudocyperus L.
	Carex pulicaris L.
	Carex rostrata Stokes
	Carex sylvatica Huds. subsp. sylvatica
	Cyperus longus L. subsp. longus
	Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.
	Eriophorum angustifolium Honck.
	Eriophorum vaginatum L.
Rhynchospora alba (L.) Vahl	
Scirpus cespitosus L. subsp. germanicus (Palla) Brodd.	
Scirpus lacustris L. subsp. lacustris	
Scirpus maritimus L.	
Ericaceae	Calluna vulgaris (L.) Hull
	Erica ciliaris Loeff. ex L.
	Erica cinerea L.
	Erica tetralix L.
	Pyrola rotundifolia L. subsp. rotundifolia
	Vaccinium myrtillus L.
Vaccinium oxycoccos L.	
	Anthyllis vulneraria L.
	Astragalus baionensis Loisel.
	Cytisus scoparius (L.) Link
	Genista tinctoria L. subsp. tinctoria
	Hippocrepis comosa L.
	Lathyrus aphaca L.
	Lathyrus japonicus subsp. maritimus
	Lathyrus nissolia L.
	Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus
	Lotus parviflorus Desf.
Fabaceae	Medicago marina L.
	Medicago sativa L.
	Ononis repens L.
	Ornithopus perpusillus L.
	Trifolium angustifolium L.
	Trifolium fragiferum L.
	Trifolium pratense L.
	Trifolium repens L.
	Trifolium subterraneum L.
	Ulex europaeus L. subsp. europaeus
Ulex europaeus L. subsp. europaeus	

	<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i>
	<i>Ulex gallii</i> Planch.
	<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.
	<i>Vicia sativa</i> L.
Juncaceae	<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.
	<i>Juncus inflexus</i> L.
	<i>Juncus squarrosus</i> L.
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.
	<i>Galeopsis segetum</i> Neck.
	<i>Glechoma hederacea</i> L.
	<i>Lamium album</i> L.
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>montanum</i> (Pers.) Hayek
	<i>Mentha aquatica</i> L.
	<i>Mentha pulegium</i> L.
	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.
	<i>Origanum vulgare</i> L.
	<i>Salvia verbenaca</i> L.
	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.
	<i>Stachys sylvatica</i> L.
	<i>Teucrium scordium</i> L.
	<i>Teucrium scorodonia</i> L. subsp. <i>scorodonia</i>
	<i>Thymus pulegioides</i> L.
Liliaceae	<i>Fritillaria meleagris</i>
Papaveracées	<i>Chelidonium majus</i>
	<i>Fumaria officinalis</i> (voir avec sylvie)
	<i>Glaucium flavum</i>
	<i>Meconopsis cambrica</i>
	<i>Papaver rhoeas</i>
Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.
	<i>Gratiola officinalis</i> L.
	<i>Hippuris vulgaris</i> L.
	<i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Rchb.) Fritsch subsp. <i>commutata</i>
	<i>Linaria arenaria</i> DC.
	<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Mill.
	<i>Linaria repens</i> (L.) Mill.
	<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>
	<i>Plantago lanceolata</i> L.
	<i>Plantago major</i> L.
	<i>Plantago media</i> L.
	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
	<i>Veronica hederifolia</i> L.
	<i>Veronica officinalis</i> L.
	<i>Veronica serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>
Poaceae	<i>Agrostis curtisii</i> Kerguélen
	<i>Alopecurus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>
	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arenaria</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>bulbosum</i> (Willd.) Schübl. & G.Martens
	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>
	<i>Briza media</i> L.
	<i>Briza minor</i> L.
	<i>Bromus sterilis</i> L.
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.
	<i>Dactylis glomerata</i> L.
	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.
	<i>Deschampsia setacea</i> (Huds.) Hack.
	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould
	<i>Festuca ovina</i> L. (voir kerguélen)
	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv.
	<i>Holcus lanatus</i> L.
	<i>Hordeum murinum</i> L.
	<i>Lagurus ovatus</i>
	<i>Lolium perenne</i> L.
	<i>Melica uniflora</i> Retz.
	<i>Milium effusum</i> L.

	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>caerulea</i>
	<i>Phleum pratense</i> L.
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.
	<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>
	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i> (Thore) Rouy
	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>flavescens</i>
Ranunculaceae	<i>Aconitum napellus</i> L. subsp. <i>lusitanicum</i> Rouy
	<i>Anemone nemorosa</i> L.
	<i>Aquilegia vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>
	<i>Caltha palustris</i> L.
	<i>Clematis vitalba</i> L.
	<i>Ranunculus acris</i> L.
	<i>Ranunculus bulbosus</i> L. subsp. <i>bulbosus</i>
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.
	<i>Ranunculus flammula</i> L.
	<i>Ranunculus lingua</i> L.
	<i>Ranunculus nodiflorus</i> L.
	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.
	<i>Ranunculus repens</i> L.
	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix
	<i>Thalictrum flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>
	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.
	<i>Filipendula vulgaris</i>
	<i>Fragaria vesca</i> L.
	<i>Geum urbanum</i> L.
	<i>Malus domestica</i>
	<i>Mespilus germanica</i>
	<i>Potentilla anserina</i> L. subsp. <i>anserina</i>
	<i>Potentilla erecta</i> (L.) R.üsch.
	<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.
	<i>Prunus spinosa</i> L.
	<i>Pyrus cordata</i>
	<i>Rosa arvensis</i> Huds.
	<i>Rosa canina</i> aggr.
	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
	<i>Sorbus aucuparia</i> L. subsp. <i>aucuparia</i>
Rubiaceae	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz
	<i>Galium arenarium</i> Loisel.
	<i>Galium mollugo</i> L.
	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.
	<i>Rubia peregrina</i> L.
	<i>Sherardia arvensis</i> L.
Solanaceae	<i>Atropa belladonna</i>
	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
	<i>Solanum dulcamara</i> L. var. <i>dulcamara</i>
	<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>

ANNEXE III : Définition des itinéraires techniques concernant l'aménagement de l'espace de présentation



ANNEXE IV : Tableau des groupes écologiques

Classification	Plante	Groupe écologique	Type biologique <small>(selon Rankin & Rastbach)</small>	Lumière	Humidité	pH	Nutriments	Texture	Matière organique
Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> (L.) Moq.	1	Chaméphytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Eutrophiles	Argile	Mull
Amaranthaceae	<i>Atriplex longipes</i> Drejer	1	Thérophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Sable	Mull
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	1	Hémicriprophytes	Mi-ombre à soleil	Secs	pH basique à très basique	Eutrophiles	Sable	Mull
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Amaranthaceae	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	1	Chaméphytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Eutrophiles	Argile	Mull
Amaranthaceae	<i>Panicum maritimum</i>	1	Géophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Apiaceae	<i>Critillum maritimum</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Mésotrophiles	Blocs, fentes des parois	Mull
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>Carota</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Apiaceae	<i>Eryngium maritimum</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Apiaceae	<i>Petroselinum segetum</i> (L.) W. D. J. Koch	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Eutrophiles	Limon	Mull
Apiaceae	<i>Scandix pecten-venensis</i> L. subsp. <i>pecten-venensis</i>	1	Thérophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	1	Thérophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Eutrophiles	Limon	Mull
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.	1	Géophytes	Ombre à mi-ombre	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Asteraceae	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>Bulbosa</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i> L.	1	Géophytes	Plein soleil	Secs	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Mésotrophiles	Blocs, fentes des parois	Mull
Asteraceae	<i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh. subsp. <i>armoricanus</i> (Rouy) Kerguelen	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Blocs, fentes des parois	Mull
Asteraceae	<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>Tripolium</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Eutrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Centaurea</i> ag. <i>Pralensis</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Helichysum stoechas</i> (L.) Moench subsp. <i>Stoechas</i>	1	Chaméphytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Inula crithmoides</i> L.	1	Chaméphytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Eutrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Eutrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Marricaria maritima</i> L. subsp. <i>Maritima</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Eutrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	1	Thérophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (6,5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>rupicola</i> (Rouy) Lambinon	1	Géophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Blocs, fentes des parois	Mull
Asteraceae	<i>Sonchus maritimus</i> L. subsp. <i>Maritimus</i>	1	Géophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>umbellata</i> (Berol.) Jahand. & Maire	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Limon	Mull
Brassicaceae	<i>Omphalodes litoralis</i> Lehm.	1	Thérophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Blocs, fentes des parois	Mull
Brassicaceae	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Eutrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Cardamine parviflora</i> L.	1	Thérophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Brassicaceae	<i>Cochlearia danica</i> L.	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Crambe maritima</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Mathiola sinuata</i> (L.) R.Br.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Cerastium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Dianthus gallicus</i> Pers.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Spergularia rupicola</i> Lebel ex Le Jol.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Fabaceae	<i>Astragalus balonensis</i> Loisel.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Sable	Mull
Fabaceae	<i>Lathyrus japonicus</i> subsp. <i>maritimus</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Graviers et galets	Mull
Fabaceae	<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	1	Thérophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Medicago marina</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH neutre	Eutrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	1	Thérophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Eutrophiles	Limon	Mull
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Secs	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Papaveracées	<i>Glaucium flavum</i>	1	Hémicriprophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Limon	Mull
Papaveracées	<i>Papaver rhoeas</i>	1	Thérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Limon	Mull

Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Anthemis nobilis</i> L.	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Arnica montana</i> (L.) Schw. ex G. & K.	3	Thérophytes	Secs			Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Beilschmiedia tatarica</i> (L.) Benth.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Chrysanthemum segetum</i>	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Sable	Mull
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles	Sable	Pas d'humus (lithosol)
Asteraceae	<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	3	Thérophytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles		
Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i> L.	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Asteraceae	<i>Scorzonera humilis</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Armoor et tourbe
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles		
Borraginaceae	<i>Lithodora prostrata</i> (Loisel.) Griseb.	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Secs		Mésotrophiles	Sable	Mull
Borraginaceae	<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb. subsp. <i>arvensis</i>	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Secs		Mésotrophiles	Sable	Mull
Borraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Secs		Mésotrophiles	Sable	Pas d'humus (lithosol)
Borraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Secs		Oligotrophiles	Sable	Mull
Borraginaceae	<i>Myosotis discolor</i> Pers. subsp. <i>discolor</i>	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides		Mésotrophiles	Sable	Mull
Borraginaceae	<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>caespitosa</i> (C. F. Schultz) Hyl. ex Nordh.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Borraginaceae	<i>Pulmonaria longifolia</i> (Bastard) Boreau	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	3	Thérophytes	Secs			Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Lepidium heterophyllum</i> Benth.	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Sable	Mull
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Brassicaceae	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R. Br.	3	Thérophytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles	Limon	Pas d'humus (lithosol)
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Arenaria montana</i> L. subsp. <i>montana</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Sagina apetala</i> Ait.	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Caryophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Caryophyllaceae	<i>Stellaria holostea</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Limon	Mull
Cyperaceae	<i>Carex binervis</i> Sm.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH très acide	Oligotrophiles	Argile	Mor, hydromor, véromo
Cyperaceae	<i>Carex divisa</i> Stokes	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>flacca</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Mor, hydromor, véromo
Cyperaceae	<i>Carex muricata</i> L. subsp. <i>lamprocarpa</i> Celak.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Limon	Moder
Cyperaceae	<i>Carex ovalis</i> Gooden.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Moder
Cyperaceae	<i>Carex pilulifera</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Moder
Cyperaceae	<i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Mor, hydromor, véromo
Ericaceae	<i>Erica ciliaris</i> Loeffl. ex L.	3	Chaméphytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Moder
Ericaceae	<i>Erica cinerea</i> L.	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Secs		Oligotrophiles	Sable	Moder
Ericaceae	<i>Pyrola rotundifolia</i> L. subsp. <i>rotundifolia</i>	3	Géophytes	Ombre à mi-ombre	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Sable	Mull
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Limon	Moder
Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	3	Nanophanérophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Fabaceae	<i>Genista tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	3	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	3	Thérophytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles	Sable	Pas d'humus (lithosol)
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Mull
Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i>	3	Thérophytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles	Limon	Moder
Fabaceae	<i>Ulex galli</i> Planch.	3	Chaméphytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Moder
Juncaceae	<i>Juncus squarrosus</i> L.	3	Hémicryptophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH très acide	Oligotrophiles	Sable	Moder
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Mull
Lamiaceae	<i>Galeopsis segetum</i> Neck.	3	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Secs		Mésotrophiles	Graviers et galets	Mull
Lamiaceae	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Limon	Mull
Lamiaceae	<i>Teucrium scorodonia</i> L. subsp. <i>scorodonia</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Mésotrophiles	Sable	Mull
Lamiaceae	<i>Thymus pulegioides</i> L.	3	Chaméphytes	Plein soleil	Secs		Oligotrophiles	Sable	Mull
Papaveraceae	<i>Meconopsis cambrica</i>	3	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide	Oligotrophiles	Limon	Pas d'humus (lithosol)

Famille	Genre	4	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Secs	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Limon	Mull
Poaceae	Bromus sterilis L.	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Poaceae	Dactylis glomerata L.	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Poaceae	Elymus repens (L.) Gould	4	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Poaceae	Melica uniflora Retz.	4	Hémicryptophytes	Ombre à mi-ombre	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Mull
Poaceae	Poa trivialis L. subsp. trivialis	4	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Ranunculaceae	Anemone nemorosa L.	4	Géophytes	Ombre à mi-ombre	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Ranunculaceae	Clematis vitalba L.	4	Mégaphanéorophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Ranunculaceae	Ranunculus ficaria L.	4	Géophytes	Ombre à mi-ombre	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Ranunculaceae	Geum urbanum L.	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull
Rosaceae	Geum urbanum L.	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Rubiaceae	Cruciatia laevipes Opiz	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Rubiaceae	Cruciatia laevipes Opiz	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Solanaceae	Atropa belladonna	4	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH basique à très basique	Eutrophiles	Argile	Mull
Solanaceae	Solanum nigrum L. subsp. nigrum	4	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Mull
Apiaceae	Angelica heterocarpa J. Lloyd	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Angelica sylvestris L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Apium graveolens L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Carum verticillatum (L.) W.D.J. Koch	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Denanthemum crocata L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Denanthemum fistulosum L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Apiaceae	Denanthemum siliifolium M. Bieb.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Achillea ptarmica L.	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH acide	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Cirsium dissectum (L.) Hill	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Cirsium palustre (L.) Scop.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Rosaceae	Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Inula britannica L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Senecio helentis (L.) Schinz & Thell. subsp. Helenis	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Asteraceae	Serratula tinctoria L. subsp. Tinctoria	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Boraginaceae	Symphylitum officinale L. subsp. officinale	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Brassicaceae	Cardamine pratensis L. subsp. pratensis	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Brassicaceae	Cochlearia aestuaria (J. Lloyd) Heywood	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Mull
Caprifoliaceae	Dipsacus fullonum L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Caprifoliaceae	Succisa pratensis Moench	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Caprifoliaceae	Valeriana officinalis L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Caryophyllaceae	Lycchnis flos-cuculi L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Caryophyllaceae	Sagina nodosa (L.) Fenzl	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe
Caryophyllaceae	Stellaria palustris Retz.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex demissa Hornem.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex hita L.	5	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Mésophile à frais	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex hostiana DC.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex laevigata Sm.	5	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex nigra (L.) Reichard	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex panicea L.	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Carex pulicaris L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibles	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe
Cyperaceae	Scirpus cespitosus L. subsp. germanicus (Palla) Brodd.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Ericaceae	Erica tetralix L.	5	Chaméphytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Fabaceae	Trifolium fragiferum L.	5	Hémicryptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Juncaceae	Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Juncaceae	Juncus inflexus L.	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Lamiaceae	Mentha pulegium L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Lamiaceae	Mentha suaveolens Ehrh.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Lamiaceae	Stachys sylvatica L.	5	Hémicryptophytes	Ombre à mi-ombre	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Lamiaceae	Teucrium scordium L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Liliaceae	Fritillaria meleagris	5	Géophytes	Plein soleil	Humides	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe
Plantaginaceae	Gratiola officinalis L.	5	Hémicryptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe

FAMILIA	GÈNERE	ESPÈCIE	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
Poaceae	<i>Alopecurus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Poaceae	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>caerulea</i>		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Aconitum napellus</i> L. subsp. <i>lusitanicum</i> Rouy		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Callithalictrum L.</i>		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix		5	Hémicriptophytes	Plein soleil	Humides	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Thalictrum flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Rosaceae	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L. subsp. <i>Anserina</i>		5	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L. var. <i>dulcamara</i>		5	Chamaephytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Alismataceae	<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe		
Alismataceae	<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Aquatiques	pH acide	Oligotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe		
Alismataceae	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Alismataceae	<i>Vallisneria spiralis</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Aquatiques	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Apiaceae	<i>Apium inundatum</i> (L.) Robb. f.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe		
Apiaceae	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH neutre	Eutrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Apiaceae	<i>Eryngium viviparum</i> (L.) Gay		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Sable	Anmoor et tourbe		
Apiaceae	<i>Denanthia aquatica</i> (L.) Poir.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Araceae	<i>Lemna trisulca</i> L.		6	Thérophytes	Mi-ombre à soleil	Aquatiques	pH acide	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Boraginaceae	<i>Myosotis secundum</i> A. Murray		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Limon	Anmoor et tourbe		
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br. subsp. <i>officinale</i>		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Aquatiques	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Brassicaceae	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Carex diandra</i> Schrank		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Carex elata</i> All. subsp. <i>elata</i>		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Carex paniculata</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Carex pseudocyperus</i> L.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Humides	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Carex rostrata</i> Stokes		6	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Cyperus longus</i> L. subsp. <i>longus</i>		6	Géophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.		6	Géophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Scirpus lacustris</i> L. subsp. <i>lacustris</i>		6	Géophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus</i> L.		6	Géophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH basique à très basique	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ericaceae	<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.		6	Chamaephytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.		6	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Aquatiques	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Plantaginaceae	<i>Hippuris vulgaris</i> L.		6	Géophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Mésotrophiles	Limon	Anmoor et tourbe		
Poaceae	<i>Deschampsia setacea</i> (Huds.) Hack.		6	Hémicriptophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Humides	pH acide à neutre (5.5 - 7)	Eutrophiles	Argile	Mull		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus flammula</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus lingua</i> L.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH neutre	Mésotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.		6	Thérophytes	Plein soleil	Amphibiles	pH acide	Eutrophiles	Argile	Mull		
Rosaceae	<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.		6	Hémicriptophytes	Mi-ombre à soleil	Amphibiles	pH acide	Oligotrophiles	Argile	Anmoor et tourbe		

ANNEXE V : Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages au CBN de Brest

	CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages	
--	---	--

1. Objectif de ce document

Cette procédure décrit les différentes étapes à respecter pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages

2. Table des matières

- 1 : Objectif de ce document
- 2 : Table des matières
- 3 : Abréviations
- 4 : Tableau récapitulatif des intervenants, des actions et des compétences
- 5 : Circuit
- 6 : Synoptique pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation

3. Abréviations

CBNB	Conservatoire botanique National de Brest
BM	Brest Métropole
Agent BM	Agent de Brest Métropole
Agent de maîtrise	Agent de Brest Métropole responsable d'une équipe

Date										
Indice										

<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p> <p>Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages</p>
--

4. Tableau récapitulatif des intervenants, des actions et des compétences

Intervenant	Actions	Compétences nécessaires et organisme ciblé
Jardinier botaniste (Poste à créer)	<ul style="list-style-type: none"> - Participation au choix des espèces - Réalisation d'un listing des plantes à planter - Réalisation de recherches bibliographiques sur les végétaux - Elaboration des mélanges de substrat - Définition des zones de plantations - Participation à la réalisation des plans de plantation - Récupération et réception des végétaux - Commande de plantes - Achats de végétaux - Saisie des nouvelles plantes dans la base de culture du CBNB - Création et gestion de la graineterie du CBNB - Tri, nettoyage et conditionnement des semences pour la graineterie - Stockage des plantes en pépinière - Participe à l'élaboration des mélanges de substrats - Plantations et semis - Entretien et suivi des espaces de plantation - Multiplication des végétaux - Suivi des nouvelles plantations - Choix et installation du paillage - Réalisation et vérification de la présence de l'étiquetage - Elaboration du plan de recollement 	CBNB
Agent BM (Jardiniers)	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation des zones de plantation - Elaboration des mélanges de substrats - Plantations et semis - Entretien et suivi des espaces de plantations - Multiplication des végétaux - Choix et installation du paillage 	BM

2

Date									
Indice									

<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p> <p>Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages</p>
--

	<ul style="list-style-type: none"> - Empotage et repiquage des végétaux - Réalisation et vérification de la présence de l'étiquetage - Participation à l'élaboration du plan de recollement 	
Agent de maîtrise / technicien de Brest Métropole	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des zones de plantation - Participation à la réalisation des plans de plantation - Réception des végétaux - Informer le conservatoire des arrivées de végétaux - Suivi des nouvelles plantations - Elaboration du plan de recollement 	BM
Directrice scientifique des actions interrégionales	<ul style="list-style-type: none"> - Participation au choix des espèces à planter - Réalisation d'un listing des plantes - Participation à la définition des zones de plantations 	CBNB
Botaniste	<ul style="list-style-type: none"> - Participation au choix des espèces à planter - Identification des stations de récolte pour les espèces - Détermination des espèces - Participation à la récolte de végétaux en nature et au sein du jardin 	CBNB
Responsable ex-situ	<ul style="list-style-type: none"> - Participation au choix des espèces à planter - Participation à la définition des zones de plantations - Participation à la recherche d'informations sur la culture des plantes - Assure la fourniture de graines conservées en congélateur dans la banque de graines 	CBNB
Animateur scientifique	<ul style="list-style-type: none"> - Participation au choix des espèces à planter 	CBNB

3

Date									
Indice									

<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p> <p>Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages</p>
--

5. Circuit

Lors de l'implantation de végétaux au sein de l'école de botanique, sont acteurs :

Le **jardinier botaniste du CBNB** qui :

- **Participe** à la définition des zones de plantation avec la directrice des actions interrégionales, le responsable *ex-situ*, les jardiniers de BMO et l'agent de maîtrise/technicien de Brest Métropole,
- **Choisit** les espèces en concertation avec le botaniste, la directrice des actions interrégionales, le responsable *ex-situ* et l'animateur,
- **Réalise** le plan de plantation avec l'agent de maîtrise / technicien de Brest Métropole,
- **Réalise** une veille bibliographique sur la culture des plantes sauvages en collaboration avec le responsable *ex-situ*,
- **Elabore** les mélanges de substrats avec les jardiniers,
- **Prépare** les zones de plantation avec les jardiniers de BMO,
- **Commande** les végétaux,
- **Récupère et réceptionne** les végétaux,
- **Stocke** les végétaux en attente de plantation,
- **Assure** la création et la gestion de la graineterie,
- **Conditionne** les semences destinées à l'école de botanique et à la graineterie,
- **Entre** les nouvelles plantes dans la base de données du conservatoire,
- **Crée** un numéro de lot (date, origine, N° lot),
- **Participe** à la détermination des mélanges de substrats avec les jardiniers
- **Détermine et suit** les multiplication des végétaux avec les jardiniers,
- **Effectue** le travail de multiplication,
- **Plante et sème** les végétaux,
- **Réalise et vérifie** la présence de l'étiquetage avec les jardiniers,
- **Rédige** un listing des plantes présentes et celles à renouveler,
- **Suit** l'évolution des nouvelles plantations,
- **Participe** à la mise au propre du plan de recollement en concertation avec les jardiniers et l'agent de maîtrise / technicien de Brest Métropole,
- **Réalise** l'entretien général de l'école de botanique,

Le **jardinier BMO** qui :

- **Prépare** les zones de plantations,
- **Elabore** les mélanges de substrats avec le jardinier botaniste,
- **Participe** aux plantations et aux semis,

Date									
Indice									

	<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p> <p>Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages</p>	
--	--	--

- **Réalise** l'entretien et le **suivi** des espaces de plantations,
- **Participe** à la multiplication des végétaux en concertation avec le jardinier botaniste,
- **Réalise** les tâches de rempotage et de repiquage des végétaux,
- **Réalise** et **vérifie** la présence de l'étiquetage avec le jardinier botaniste,
- **Participe** à l'élaboration du plan de récolement avec l'agent de maîtrise/technicien de Brest Métropole et le jardinier botaniste.

L'agent de maîtrise, technicien de Brest Métropole qui :

- **Participe** à la définition des zones de plantations avec le jardinier botaniste,
- **Participe** à la réalisation des plans de plantation en lien avec le jardinier botaniste,
- **Informe** le jardinier botaniste du conservatoire des arrivées
- **Assure** un suivi des nouvelles plantations et **informe** le jardinier botaniste,
- **Réalise** le plan de récolement en concertation avec les jardiniers et le jardinier botaniste.

La directrice scientifique des actions interrégionales qui :

- **Participe** au choix des espèces à implanter avec le jardinier botaniste, le botaniste, le responsable de la conservation *ex-situ* et l'animateur
- **Réalise** un listing des plantes intéressantes à implanter au sein de l'école de botanique,
- **Participe** à la définition des zones de plantations en collaboration avec le jardinier botaniste, le responsable *ex-situ*, les jardiniers de BMO et l'agent de maîtrise/technicien de Brest Métropole.

Le botaniste qui :

- **Choisit** les espèces en concertation avec le jardinier botaniste, la directrice des actions interrégionales, le responsable de la conservation *ex-situ* et l'animateur
- **Identifie** les lieux de prélèvements possibles des espèces,
- **Assiste** le jardinier botaniste pour l'identification et la récupération des plantes sur le terrain.

Le responsable ex-situ qui :

- **Choisit** les espèces en concertation avec le jardinier botaniste, le botaniste, la directrice des actions interrégionales et l'animateur,
- **Participe** à la recherche d'informations sur la culture des plantes avec le jardinier botaniste
- **Permet** l'approvisionnement des espèces conservées dans la banque de graines.

5

Date									
Indice									

	<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p> <p>Procédure pour l'implantation des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages</p>	
--	--	--

L'animateur scientifique qui :

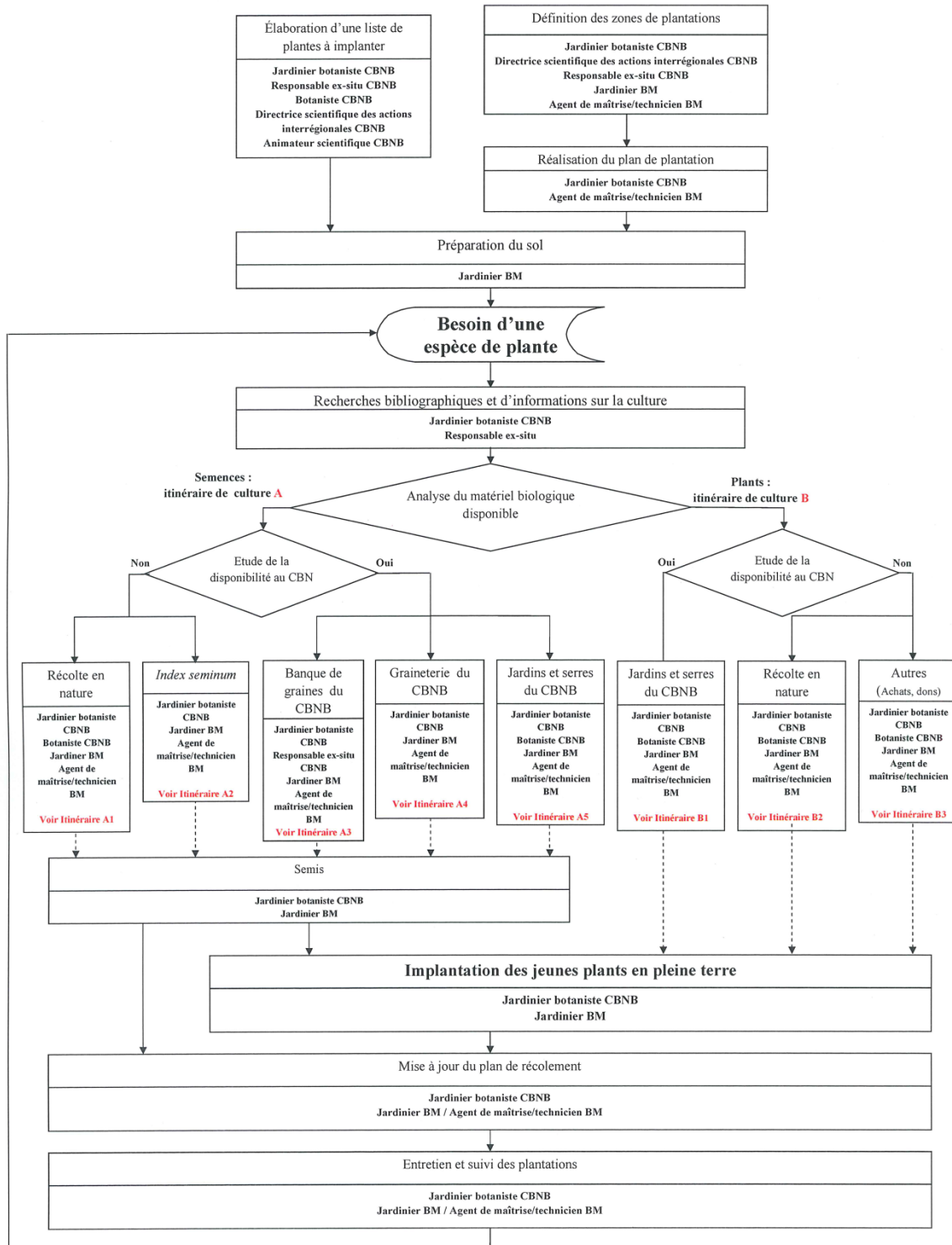
- **Participe** au choix des espèces à implanter dans l'école de botanique en lien avec le jardinier botaniste, la directrice des actions interrégionales, le botaniste et le responsable *ex-situ*.

6. Synoptique implantation des végétaux dans l'espace de présentation

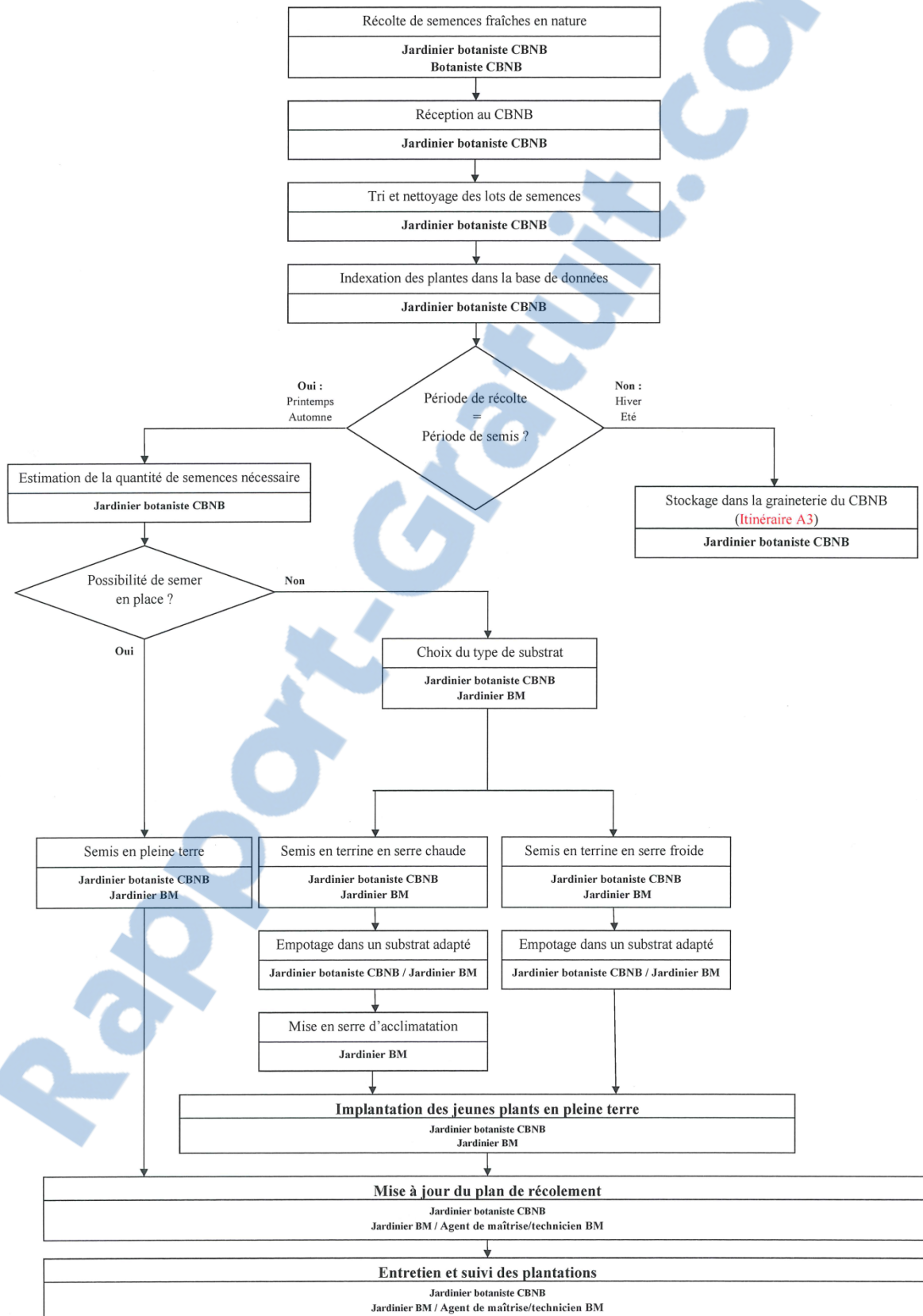
Date										
Indice										

6

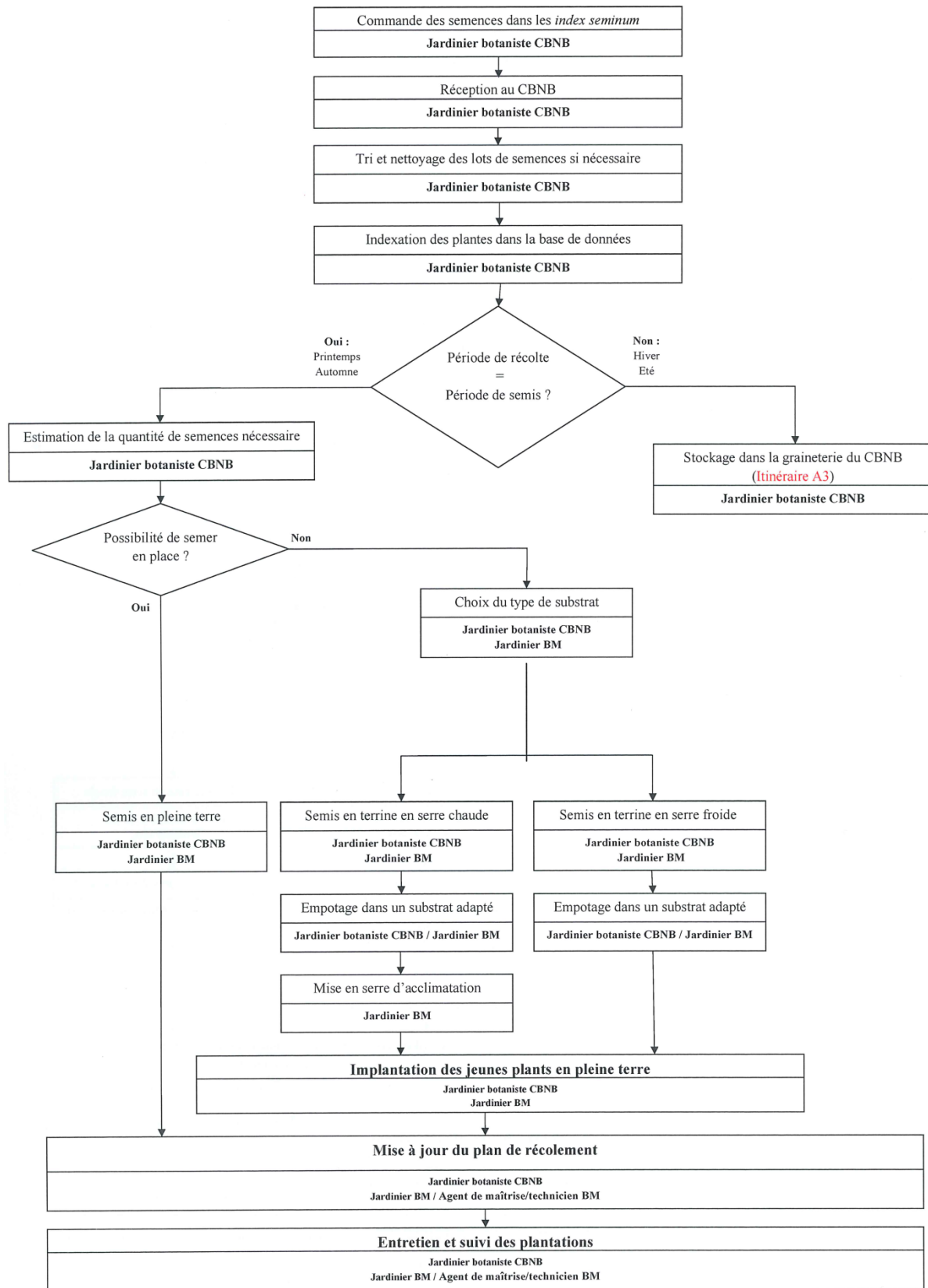
Procédure générale de mise en culture des végétaux dans l'espace de présentation des plantes sauvages



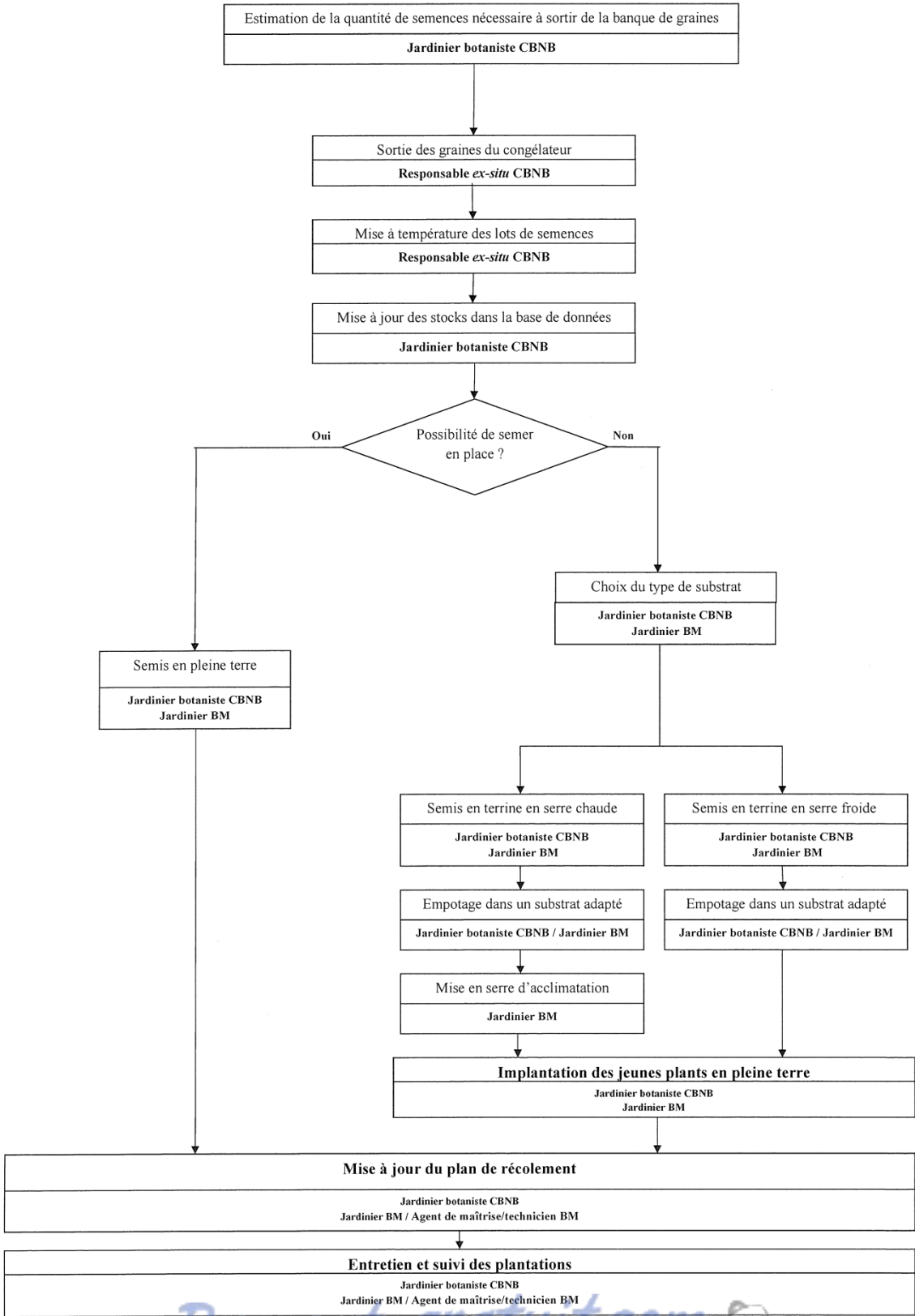
A1 : Itinéraire de mise en culture des semences fraîches récoltées en nature



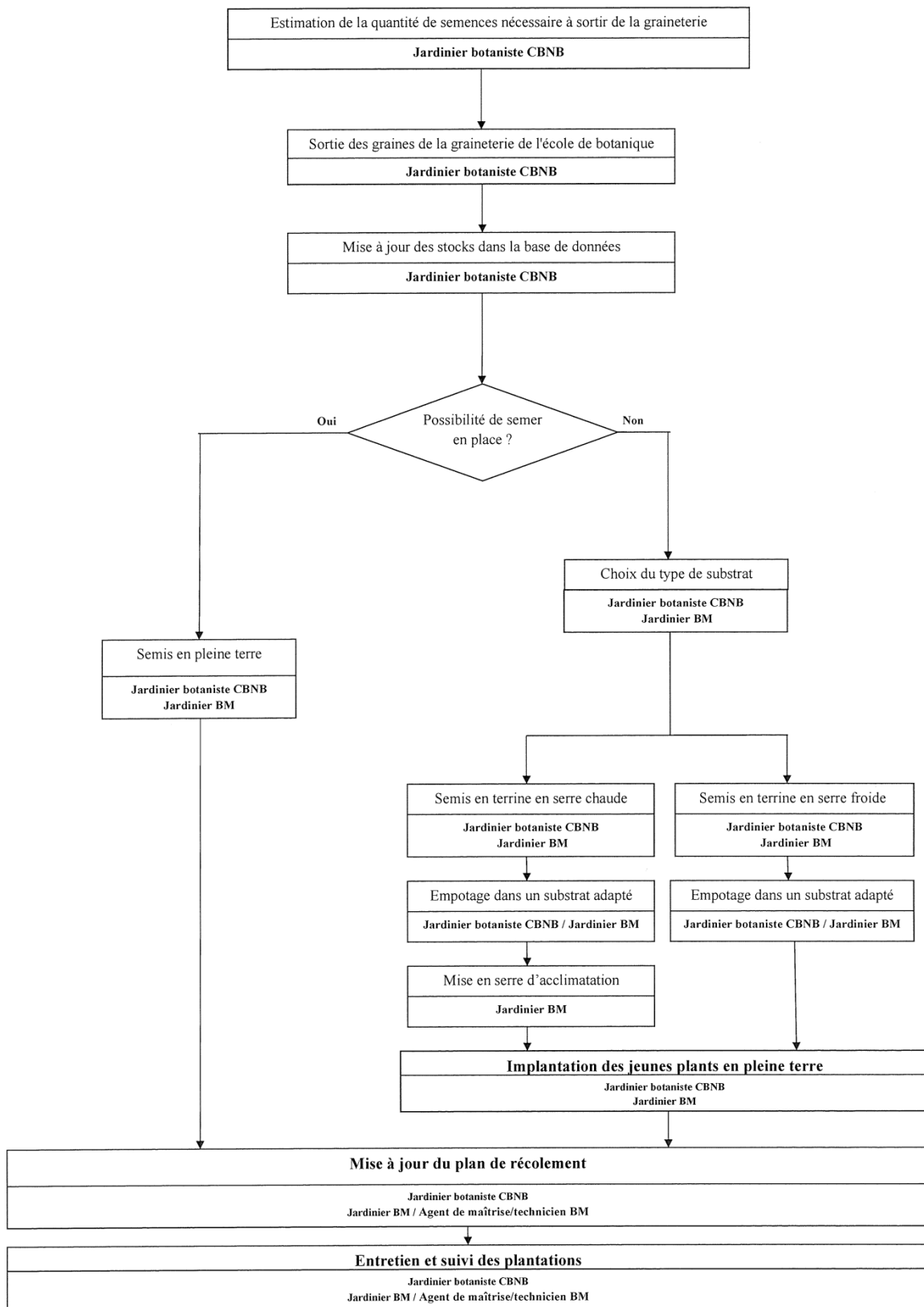
A2 : Itinéraire de mise en culture des semences sèches issues d'*index seminum*



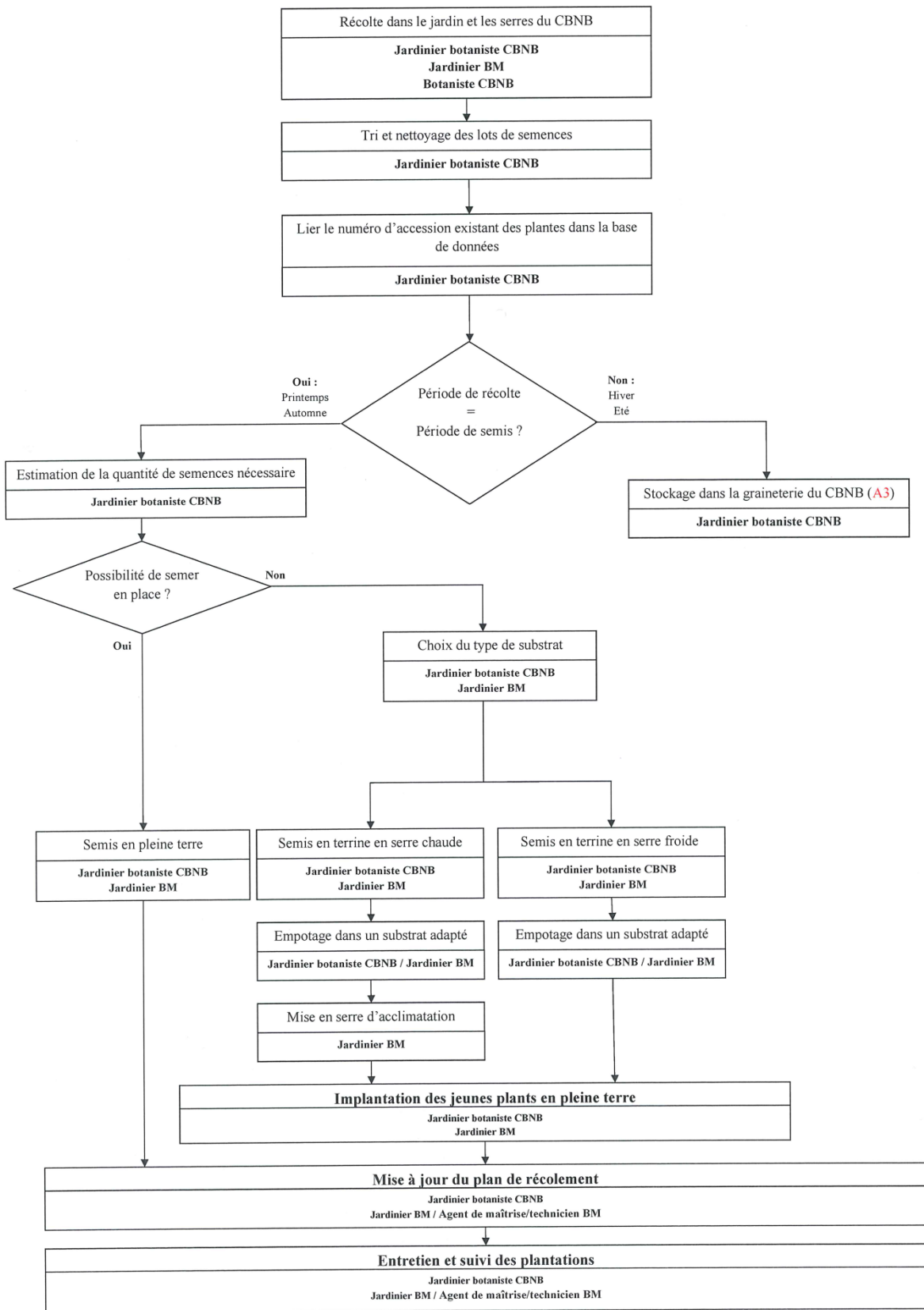
A3 : Itinéraire de mise en culture des semences sèches congelées issues de la banque de graine du CBNB



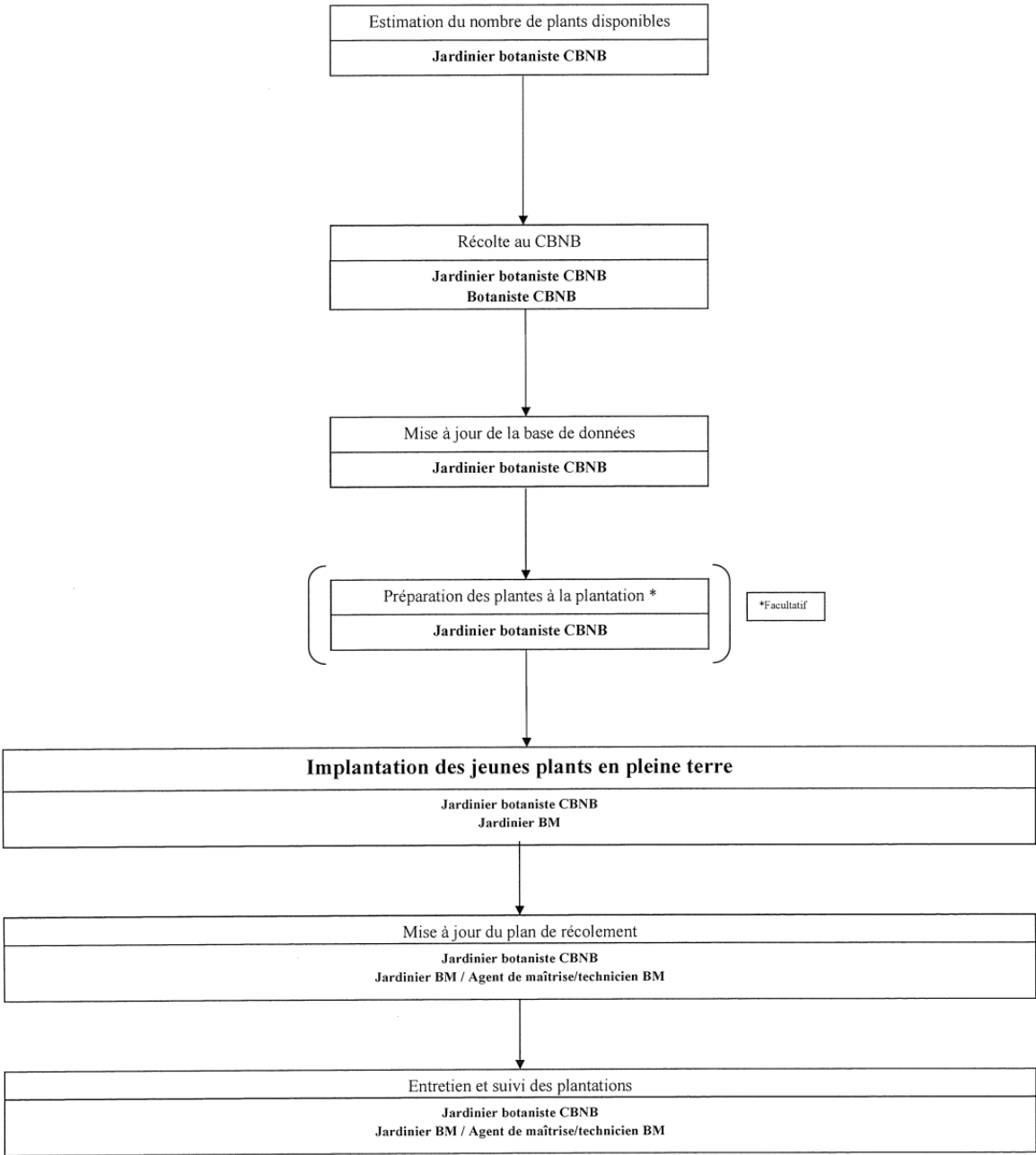
A4 : Itinéraire de mise en culture des semences sèches issues de la graineterie de l'école botanique du CBNB



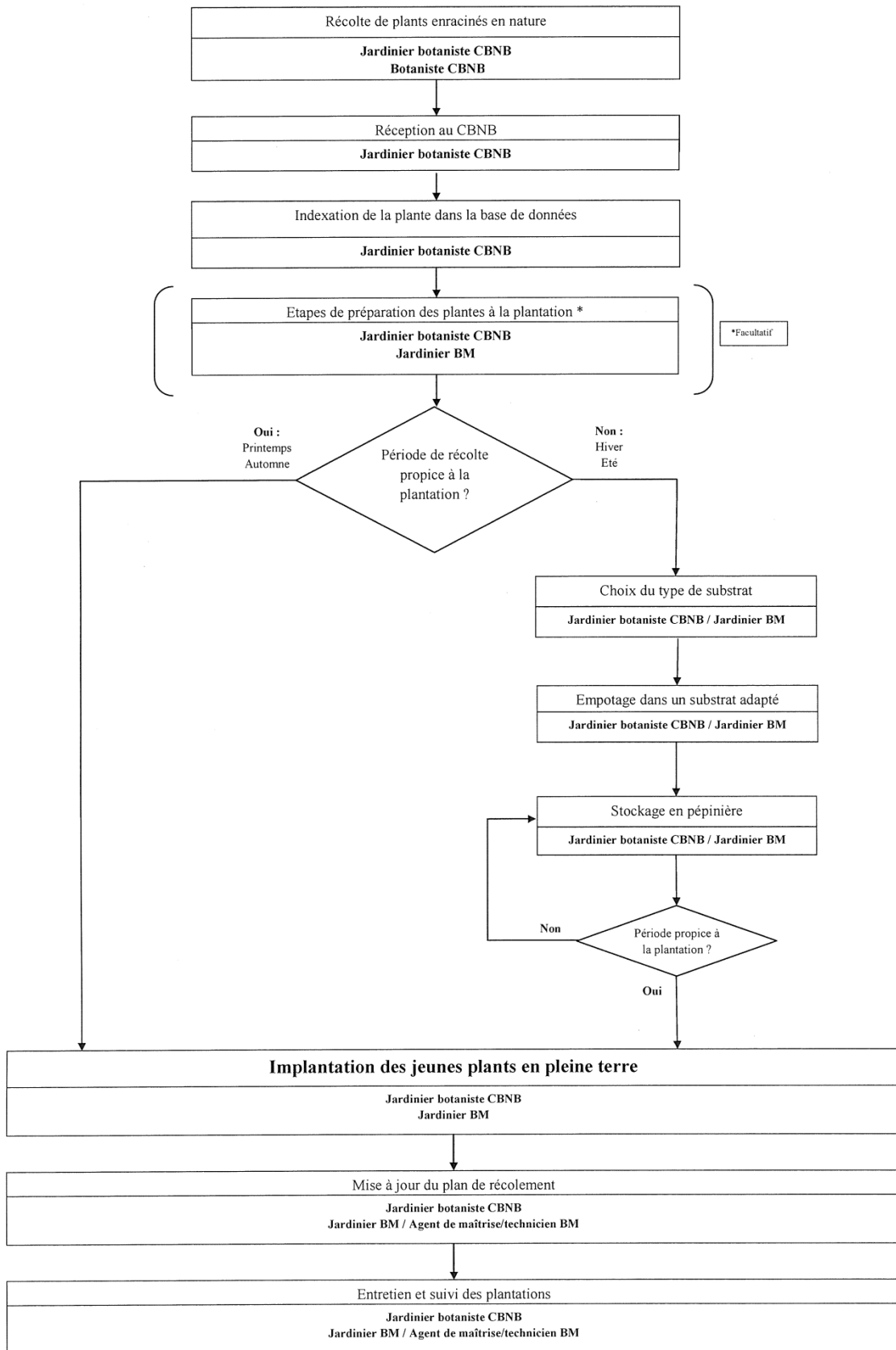
A5 : Itinéraire de mise en culture des semences fraîches issues du jardin et des serres du CBNB

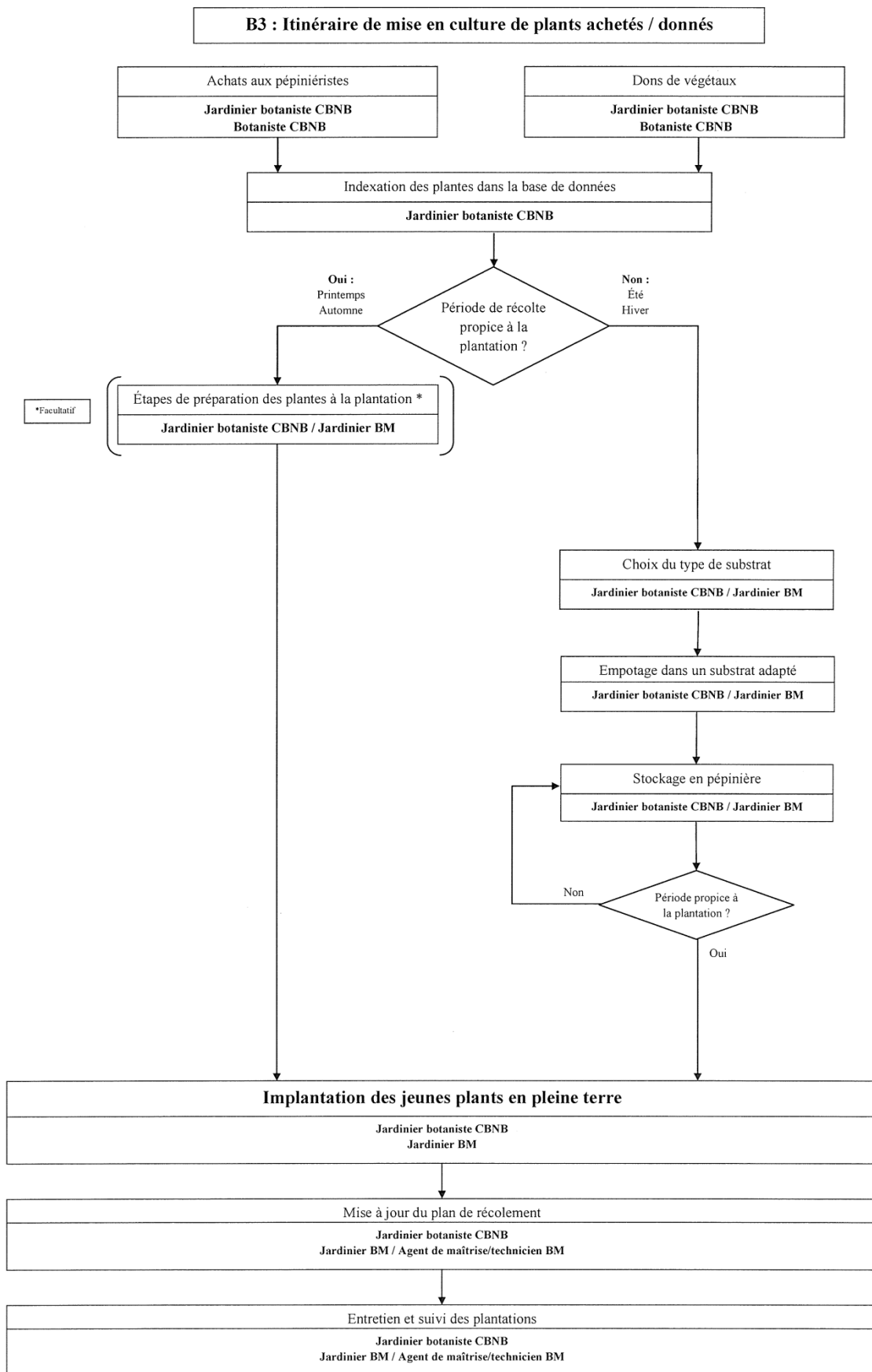



B1 : Itinéraire de mise en culture de plants récoltés dans le jardin du CBNB



B2 : Itinéraire de mise en culture de plants enracinés récoltés en nature





	<p>Diplôme / Mention : Master 2 Sciences et Technologie Santé, Mention Biologie et Technologie du Végétal</p> <p>Spécialité : Production et Technologie du Végétal (ProTeV)</p> <p>Parcours : Productions Végétales Spécialisées /</p> <p>Option : Filières de l'Horticulture et du Végétal Urbain (FHVU)</p>
<p>Auteur(s) : PINEAU Maxime</p>	<p>Organisme d'accueil :</p>
<p>Date de naissance* : 23 / 05 / 1992</p>	<p>CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST</p>
<p>Nb pages : 31 Annexe(s) : 5</p>	<p>Adresse : 52 Allée du Bot - 29200 Brest</p>
<p>Année de soutenance : 2016</p>	<p>Maître de stage : MAGNANON Sylvie</p>
<p>Titre français : Aménagement d'un espace de présentation des plantes sauvages dans le Jardin du Conservatoire botanique national de Brest : définitions des itinéraires techniques.</p>	
<p>Titre anglais : Development of a presentation space wild plants in the Garden of the National Botanical Conservatory of Brest : technical definitions routes.</p>	
<p>Résumé : Le Conservatoire botanique national de Brest souhaite développer et implanter au sein de son jardin un espace dédié à la découverte des plantes sauvages et développer l'apprentissage de la botanique. En 2016, l'étude s'est portée sur les itinéraires culturels à mettre en place. Pour cela et de par le manque d'informations sur la culture des plantes sauvages, il a été nécessaire d'étudier l'écologie des plantes à installer grâce à des bases de données écologiques. En parallèle, une procédure ainsi que des itinéraires de mise en place ont été créés afin de pouvoir identifier les principales étapes à suivre pour l'implantation des végétaux. Ces derniers vont permettre dans un premier temps, d'identifier le personnel pouvant être concerné, puis dans un second temps, les compétences nécessaires pour l'aboutissement du projet. Enfin une estimation des moyens matériels et humains a été réalisée. Ce projet est tout à fait réalisable à l'échelle du conservatoire. Cependant il nécessitera un fort investissement personnel de la part de son concepteur qui devra se montrer imaginatif afin de faire vivre et perdurer ce projet dans le temps.</p>	
<p>Abstract : The National Botanical Conservatory of Brest wants to develop and implement in his garden a space dedicated to the discovery of wild plants. Its purpose it is also to develop the botanical learning. In 2016, the study has focused on the establishment of crop management. For this and because of the lack of information on wild plant culture, it was necessary to study the ecology of plants to install using the environmental databases. In parallel, a procedure and the establishment of routes have been created in order to identify key steps for the establishment of plants. Those will allow identify firstly the staff concerned and secondly the skills necessary to the success of the project. Finally, an estimation of material and human resources was conducted. This project is quite feasible on the scale of the conservatory. However it will require a strong personal investment on the part of the designer who will have to be imaginative in order to live and continue this project in time.</p>	
<p>Mots-clés : Botanique – Jardin botanique - École de botanique – Sensibilisation – Itinéraire de culture – Flore locale - Plantes sauvages - Conservatoire botanique national</p>	
<p>Key Words: Botany – Botanical garden- Botanical school – Awareness – Culture routes – Local plants - Wild plants – National Botanical Conservatory</p>	

* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires