

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona
ESAB / Enginyeria tècnica agrícola
Especialització en
Hortofruticultura i jardineria

JARDIN BOTANIQUE de la Ville de Lyon
Parc de la Tête d'Or
69459 LYON cedex 06 - France

**EXPERTISE DE LA BANQUE DE GRAINES
DU JARDIN BOTANIQUE DE LYON
A PARTIR DU SUIVI
DES ESPÈCES EXCEPTIONNELLES
DE LA BANQUE**

Mémoire de Fin d'Études

IGELMO SEGURA Angel

22 Juin 2007

Enseignant Responsable : Maite Mas Serra,
Antoni M. Claret Verdú González

Directeur de Mémoire : Gilles DUTARTRE

Je veux remercier

Gilles
pour son accueil,
sa bonhomie
et l'univers botanique qu'il m'a aidé à découvrir

Marie
Dominique
et tout ceux qui ont voulu corriger mon orthographe dans ce travail

et le dédier spécialement à Manuel
le Titan des Alpes forcé à l'exil.

Je vous prie d'excuser les erreurs d'orthographe

Pour me contacter : melek@moviments.net

il n'y aurait pas de lumière sans ombres...

SOMMAIRE

Présentation	1
Table des sigles et des abréviations	3
Glossaire	4
partie I. ANALYSE DE LA GESTION DE LA BANQUE DE GRAINES du jardin botanique de Lyon	6
A. Approche de la banque de graines du Jardin Botanique de Lyon : de ses missions au contenu patrimonial	
1. <u>Les missions du Jardin Botanique et de la banque de graines</u>	8
2. <u>La structure physique de la banque de graines</u>	10
3. <u>Histoire et contenu patrimonial</u>	13
B. L'itinéraire des graines dans la banque de graines	
1. <u>Le système de classification et le matériel utilisé dans la banque</u>	18
2. <u>Les graines des espèces exceptionnelles</u>	23
a. <i>Les systèmes officiels de protection des espèces végétales et leurs critères de classification</i>	24
b. <i>Espèces menacées non protégées, espèces protégées non menacées</i>	25
c. <i>Les modifications des travaux de suivi des graines des espèces exceptionnelles</i>	27
3. <u>Mise en collection des graines</u>	
a. <i>Le stockage : collection active / collection passive</i>	31
b. <i>La récolte : ex situ / in situ</i>	36
c. <i>Le séchage</i>	44
d. <i>Tri et nettoyage</i>	45
e. <i>La différenciation des procédures selon la famille, le genre ou d'autres caractéristiques</i>	47
f. <i>La répercussion des hybridations sur les graines de la banque</i>	49
g. <i>Les graines qui sortent de l'itinéraire décrit</i>	50
4. <u>Évaluation des problèmes de viabilité des graines : le laboratoire</u>	
a. <i>Essais pour une première approche aux problèmes</i>	54
b. <i>L'impossibilité de tester toutes les graines : critères pour choisir</i>	58
c. <i>Suivi permanent de la viabilité</i>	59
d. <i>L'influence de la mise en collection sur la viabilité</i>	60
5. <u>L'échange de graines avec les autres jardins botaniques du monde</u>	
a. <i>L'Index Seminum</i>	62
b. <i>La nouvelle démarche : la traçabilité</i>	64
c. <i>La formation des lots et leurs envois</i>	67
d. <i>Documentation lié à l'échange</i>	68
e. <i>Les graines demandées</i>	69
C. L'information générée dans l'itinéraire	
1. <u>Échanges à l'intérieur de la banque</u>	71
2. <u>Échanges vers l'extérieur de la banque : collaboration entre JB, CBN et autres associations et sociétés botaniques</u>	73

partie II. LA CARACTÉRISATION STANDARD :	76
outil d'évaluation pour des comparaisons et ultérieurs améliorations	
A. Caractérisation structurelle	78
B. Caractérisation technique ou de procédures	79
C. Caractérisation patrimoniale ou de contenus	88
- Fiche de détermination du contenu patrimonial de la banque	89
D. Caractérisation de l'accomplissement des règlements	91
partie III. PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION DE LA BANQUE DE GRAINES :	
basées sur l'analyse de la gestion de la banque (partie I)	
et sur la caractérisation standard (partie II)	92
A. Propositions structurelles	93
B. Propositions techniques ou de procédures	95
C. Propositions de l'accomplissement des règlements	105
Conclusion	106
Bibliographie	108

ANNEXES

<u>Annexe I</u> : Plan de distribution de la banque de graines	
<u>Annexe II</u> : Plan de réaménagement d'une partie de la banque	
<u>Annexe III</u> : Liste des espèces IUCN présentes dans la collection active de la banque	
<u>Annexe IV</u> : Liste des espèces menacées et protégées au niveau régionale et nationale présentes dans la collection active de la banque et dans le jardin	
<u>Annexe V</u> : Liste d'espèces rares aux niveaux régional, national et de la Corse présentes dans la collection active	
<u>Annexe VI</u> : Échantillon du catalogue de récoltes et traitement des données	
<u>Annexe VII</u> : Protocole pour remarquer les espèces qui n'ont pas de graines dans les casiers de la collection active	
<u>Annexe VIII</u> : Protocole pour la mise au froid indirecte des lots de graines et pour la réalisation des tests de viabilité	
<u>Annexe IX</u> : Charte d'agrément des JBF	
<u>Annexe X</u> : Liste d'espèces probablement récalcitrantes	
<u>Annexe XI</u> : Fiche de présentation des résultats des tests de viabilité et de germination réalisés au laboratoire	
<u>Annexe XII</u> : Échantillon du catalogue des résultats des tests de viabilité réalisés pendant ces trois dernières années	
<u>Annexe XIII</u> : Échantillon du catalogue des lots de graines stockés dans le réfrigérateur ces trois dernières années	
<u>Annexe XIV</u> : Photographies de la banque de graines	

Fiche résumé

PRÉSENTATION

La conservation de la diversité végétale est devenue, depuis les années 90, une priorité dans les politiques des institutions qui travaillent en lien avec le monde végétal. À toutes les échelles (internationale, nationales et régionales), nombres de traités, de conventions et de lois ont défini l'approche au maintien de cette diversité. La Convention sur la Diversité Végétale adoptée au sommet de Rio en 1992 en est un des points culminants.

Les Jardins Botaniques ont toujours eu une rôle très important pour la conservation de la diversité végétale. Même si historiquement les motivations qui les ont amené à se positionner en tant que « défenseurs » des plantes (et donc de la diversité) étaient bien différents de celles d'aujourd'hui. En effet, elles étaient plus utilitaristes (plantes médicinales, potagères, etc). Actuellement, les JB ont dû s'adapter aux nouvelles demandes de conservation de la diversité végétale car les réseaux scientifiques et les politiques publiques qui les soutiennent ont elles aussi ratifié les conventions internationales et en ont élaboré d'autres plus spécifiques à leur milieu de travail. Les démarches actuelles des JB sont axés sur : l'éducation et la sensibilisation du public à la diversité végétale, la recherche scientifique des problèmes liés à la diversité pour l'amélioration de l'efficacité de la conservation, et la conservation en soi des espèces les plus menacées.

Tous les secteurs qui constituent un JB ont leur part de responsabilité dans la mise en place de ces stratégies de sauvegarde. Les collections de plantes des serres, les collections en plein air ainsi que les collections de graines ont commencé aussi à s'adapter à ces trois axes. C'est sur ce dernier secteur : les collections de graines de la banque de graines, que nous avons centré notre étude.

La banque de graines rassemble, par définition, les graines du jardin. Elle constitue en premier lieu une collection destinée à régénérer les collections de plantes du jardin. Mais l'adaptation de la banque de graines aux nouveaux besoins pour le maintien de la diversité végétale passe par la conservation de certaines espèces exceptionnelles à différentes échelles et pas uniquement à la conservation de la diversité végétale du jardin. Dans ce sens, d'autres études ont déjà été réalisées dans le Jardin Botanique de Lyon : élaboration de listes des espèces menacées et protégées à niveau national et régional présentes dans les collections de plantes, culture *in vitro* de certaines de ces espèces, etc. Dans la présente étude nous décrirons, d'une part, la poursuite de quelques uns de ces travaux, comme la poursuite de l'élaboration de listes des espèces exceptionnelles présentes dans les collections de graines, le

catalogue de récoltes annuelles où sont remarquées ces espèces, ... Contrairement à ce qui a été fait dans les travaux antérieurs, nous nous focaliserons sur les collections de graines et non sur les collections de plantes.

La poursuite de ces travaux plus ou moins ponctuelles nous a paru nécessaire pour s'approcher et mieux comprendre la banque de graines et ses missions de sauvegarde. Il nous a paru aussi essentiel d'intervenir plus profondément dans son fonctionnement général, en essayant de redéfinir une stratégie de conservation pour les espèces exceptionnelles. Dans le cas de la banque de graines, qui a déjà plus de 40 ans d'expérience, cette stratégie de conservation devait s'appuyer sur les méthodologies de conservation déjà existantes, c'est pourquoi, nous avons cherché à mettre à jour les points faibles qui pouvaient mettre en danger la viabilité des graines de ces espèces pour les redéfinir. C'est ainsi qu'est apparue la nécessité d'analyser le fonctionnement général de la banque (partie I du travail) pour ensuite faire des propositions d'amélioration (partie III du travail).

En référence à d'autres travaux d'analyse similaires développés dans d'autres domaines (agriculture, industrie, architecture, etc), études qui sont connues sous l'appellation d'expertise, il nous a paru adéquate dans le cas de notre démarche d'analyse et de propositions, d'appeler cette étude : expertise. Bien que mes connaissances sur la gestion des banques de graines avant de commencer le travail étaient loin d'être celle d'un expert, l'observation attentive et quotidienne m'a amené au fil des jours à développer les capacités nécessaires pour que les différentes parties de l'étude ne s'écartent pas trop de la réalité observée. Il est possible aussi de me reprocher le manque de mon recul sur les spécificités de cette banque de graines pour pouvoir l'appeler cette étude expertise, mais le manque de bibliographie relative à la gestion des banques de graines dans les JB ne m'a pas permis d'aller plus loin dans les généralisations des propositions. C'est pour cela que la description profonde du fonctionnement de la banque de graines du JB de Lyon pourra très bien servir à d'autres banques. En vue de faciliter l'éventuelle comparaison de la banque, j'ai élaboré la partie II du travail (caractérisation standard). A partir de cette caractérisation standard, d'autres banques de graines pourront être expertisées plus simplement et rapidement.

Une expertise est aussi demandée par le réseau JBF aux JB adhérents pour le renouvellement de l'agrément tous les cinq ans. S'il on considère que le JB expertisé ne respecte plus les conditions de la charte d'agrément il peut lui être demandé de quitter le réseau. Cette étude pouvait servir d'approche au moment de cette expertise et ainsi très bien simplifier le travail future de la banque de graines.

J'espère finalement que les idées qui apparaissent pendant les différentes parties pourront servir pour approfondir les connaissances dans la gestion de la banque de graines, et que les espèces exceptionnelles présentes dans les collections verront leur « santé » encore mieux conservée. Sans doute, la diversité végétale en sortira gagnante.

TABLE DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS

AIMJG: Association Iberomacaronésique de Jardins Botaniques

BGCI: Botanic Gardens Conservation International

CCVS: Conservatoire Français des Collections Végétales Spécialisées

CDB: Convention pour la Diversité Biologique

CBN: Conservatoires Botaniques Nationaux

CITES: Convention on International Trade in Endangered Species

IPEN: International Plant Exchange Network

IPGRI: International Plant Genetic Resources Institute

ITF 2: Format International de Transfert de données

IUCN: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources

JB: Jardin Botanique

JBF: Jardins Botaniques de France et des Pays Francophones

MHN: Muséum d'Histoire Naturelle

UPM: Université Polytechnique de Madrid

WWF : Global Environmental Conservation Organisation

GLOSSAIRE

Caractérisation standard : outil d'évaluation du fonctionnement des banques de graines. Il se focalise sur le questionnement des points clés de la gestion de la banque. Sous forme de questionnaire, il permet d'évaluer différents types de gestion puis de les comparer. Toute proposition d'amélioration doit s'appuyer sur les points critiques de la gestion, en les comparant à celles d'autres banques.

Collection active : collection de graines destiné à être utilisé d'une manière intensive. Elle fournit le matériel végétal nécessaire pour accomplir les différentes missions de la banque (régénération des collections de plantes vivantes, échanges de graines, exposition au public, recherches en laboratoire, etc). Son accessibilité est essentielle pour un travail quotidien simple.

Collection passive : collection de graines destinées à stocker à mi ou à long terme le matériel végétal le plus exceptionnel. Les conditions de stockage (température et humidité) de la collection sont les meilleures possibles. Sa formation répond d'une manière préventive aux problèmes que d'autres collections ne pourraient pas solutionner (extinction d'une espèce, réintroduction d'une espèce dans la nature, renforcement génétique d'une population, etc).

Conservation : stratégie de support au maintien d'une espèce dans une collection (*ex situ*) ou dans la nature (*in situ*). Elle comprend toutes les étapes d'intervention sur le cycle vital de l'espèce (culture, caractérisation de l'espèce et de la population, récolte de graines, séchage, etc) et les procédures liées à chacune des étapes. Conservation ne doit pas être confondue avec stockage car ceci est seulement une des étapes d'intervention pour la conservation d'une espèce.

Contenu patrimonial : quantité et qualité des individus stockés dans une collection. Il se focalise sur les espèces les plus intéressantes (espèces exceptionnelles) de la collection car ce sont-elles qui vont donner la valeur à la collection. Les procédures mises en place pour la conservation de la collection déterminent sa qualité. Il doit être actualisé périodiquement car toute collection vivante évolue avec le temps.

Exceptionnelle, espèce : catégorie donnée à une espèce lorsqu'elle est protégée, menacée ou rare.

Exceptionnel, itinéraire : itinéraire suivi pour une espèce exceptionnelle. Normalement il est défini par des étapes et des procédures d'intervention plus spécifiques que pour les espèces plus banales.

Individu: plante isolée d'une espèce. Une espèce est représentée dans une collection ou dans une population par deux ou plus individus. Ils sont marqués avec un numéro de référence pour les différencier les uns des autres. La différenciation au niveau individuel est nécessaire car ils ne suivent pas toutes les mêmes conditions de culture, en affectant ainsi la qualité de la conservation de l'espèce.

Itinéraire : comptabilise les étapes et les procédures d'intervention pour la conservation d'une espèce jusqu'à ce qu'elle arrive au même état vital qu'à la sortie de l'itinéraire. Il est donc cyclique lorsque la collection est vivante.

Menacé, espèce : espèce en régression dans son aire géographique de distribution due à la dégradation de son milieu naturel par les activités humaines.

Mise en froid directe : protocole visant à déterminer un itinéraire dans lequel les graines ne passent pas d'abord par d'autres modes de stockage avant d'être définitivement stockées par le froid.

Mise en froid indirecte : itinéraire où les lots de graines qui vont être stockés par le froid passent d'abord par un autre système de stockage moins lourd à mode d'étape précédente. La collection à stocker par le froid est donc formée à partir des duplicatas de la collection de l'étape de stockage précédente.

Protégée, espèce : espèce faisant partie des espèces mentionnées dans les textes légaux pour la protection de la flore sauvage.

Protocole : ligne de conduite pratique sur la manière à mener des activités tendant à la conservation des plantes et à l'utilisation durable dans des contextes particuliers. Elle est nécessaire pour l'adoption de méthodes visant à fixer des priorités en matière de conservation.

Rare, espèce : dans une aire géographique déterminée (départementale, régionale, nationale, internationale, etc), espèce peu ou très peu présente pour différentes causes (espèce endémique, espèce en limite d'aire de distribution, espèce menacée, espèce naturalisée, etc).

Régénérer : action de renouvellement de la viabilité d'un lot de graines lorsqu'elle atteint un seuil minimum de viabilité. La procédure de régénération des lots après l'évaluation de leur viabilité passe par les étapes suivantes : mise en multiplication des graines du lot, récolte des nouvelles graines, ainsi que le reste des étapes de l'itinéraire décrit des graines.

partie I.

**ANALYSE DE LA GESTION DE LA BANQUE DE GRAINES
du jardin botanique de lyon**

Partie I. ANALYSE DE LA GESTION DE LA BANQUE DE GRAINES DU JARDIN BOTANIQUE DE LYON

À travers de l'analyse qui va suivre, nous prétendons rendre compte de l'application des différentes procédures de gestion de la banque de graines, du degré de précision du maintien de la viabilité des graines des collections de la banque, ainsi que d'autres points plus « théoriques » (missions de la banque, traitement de l'information générée pendant l'itinéraire des graines, etc) qui englobent les procédures décrites. Pour cela, il nous a été nécessaire de ne pas rester uniquement à la surface de la gestion de la banque, en disant qu'elle conserve un telle nombre d'espèces, et comment ces espèces sont stockées. La profondeur de l'analyse, la recherche d'une précision élevée dans la description ont été les motivations nécessaires pour que cette partie de l'étude ne tombe pas dans les typiques banalités propagandistes sur la conservation dans les institutions de sauvegarde de la diversité végétale. Nous espérons que la rigueur dans la description a laissé sa marque, même si cette rigueur peut avoir rendu trop fastidieuse cette partie du travail pour toute personne qui n'avait pas les mêmes motivations que les nôtres. Sans doute que cette partie s'adresse en priorité aux responsables de la banque de graines, ce sont eux qui comprendront le mieux la profondeur de l'analyse et qui seront, normalement, les plus intéressés.

Il est aussi encourageant de penser à l'intérêt que cette partie de l'étude peut avoir dans le futur, quelques années après que ces lignes aient été écrites. Grâce à la trace écrite des méthodologies implantées dans la banque que nous allons laisser dans cette partie, il sera possible dans quelques années (10, 20, ...) d'évaluer l'efficacité des procédures appliquées à la gestion de la banque par rapport à la stratégie de conservation suivie.

Un autre motivation qui nous a amené à approfondir au maximum la description de l'analyse a été l'utilité que cette description peut avoir pour informer sur la gestion de la banque les personnes qui viendront travailler au JB, qu'ils soient des stagiaires ou employés de longue durée. Conçue donc comme un document interne, cette partie peut être demandée d'être lue pour acquérir une connaissance minimum sur la gestion de la banque.

Finalement, il nous reste à mettre en évidence l'importance de cette analyse dans l'élaboration de l'expertise de la banque car les deux parties postérieures à l'étude ont été entièrement élaborées à partir de cette analyse. Même si une fois que nous aurons le matériel nécessaire pour expertiser une banque de graines, la description de l'analyse générale de son fonctionnement ne sera pas nécessaire, la description presque exacte de la gestion de la banque est un travail important pour les raisons mentionnées plus haut.

A. Approche de la banque de graines du Jardin Botanique de Lyon : de ses missions au contenu patrimonial.

1. Les missions du jardin botanique et de la banque de graines

Le Jardin Botanique

Le Jardin Botanique de Lyon, étant adhérent au réseau des Jardins Botaniques de France et des Pays Francophones (JBF) depuis 1996, a le devoir de respecter et de mettre en pratique un ensemble de missions et de stratégies de développement. Celles-ci doivent « ...renforcer la cohérence des orientations définies par ce réseau. » (JBF, [s.d.], pg 1), plutôt que de règlementer leurs actes. Chaque JB tente d'atteindre les objectifs de ces missions dans la mesure de ses capacités. En étant adhérent au réseau des JBF il s'inscrit aussi dans le Plan d'Action défini au niveau européen par le BGCI (Botanic Gardens Conservation International) en 2002.

- Mission scientifique: disposer de documentation (bibliothèque, herbier, carpothèque...)

suffisante pour assurer la meilleure gestion possible des collections. Mettre en œuvre des programmes de recherche qui s'appuient sur le matériel végétal en collection ou sur les thématiques développées dans le cadre du jardin. Collaborer à la recherche avec d'autres organismes scientifiques ou avec des particuliers intéressés.

- Mission de conservation: les actions et les programmes de conservation envisageables pour chaque jardin sont mis en place en conformité avec les législations nationales et internationales. La conservation *in situ* est développée en liaison avec les Conservatoires Botaniques Nationaux (CBN). La conservation *ex situ* est son action principale sur laquelle seront appliquées les techniques nécessaires pour favoriser une plus grande diversité génétique.

- Mission éducative: faire découvrir au public le monde végétal (présentation des collections). Sensibiliser aux différents aspects de la biodiversité et du développement durable qui y sont liés (expositions, édition de brochures thématiques...). Rendre accessible le jardin à toute personne intéressée par la connaissance du monde végétal (étudiants, professionnels...) sous n'importe quelle forme (stages, échanges de personnel, visites scolaires...).

- Mission de diffusion des ressources génétiques: les JB adhérents au réseau des JBF doivent être aussi adhérents au Réseau International d'Echange de Plantes (International Plant Exchange Network – IPEN ; voir point B.5.), qui régule les obligations qui font référence à cette diffusion. Parmi ces obligations, il est stipulé que tout échange est limité à des fins non commerciales. Il est conseillé aussi de diffuser les données liées au matériel génétique pour permettre de faire évoluer la connaissance des plantes et de leurs techniques de culture.

Les missions que doivent respecter les Jardins Botaniques de ce réseau suivent les mêmes principes que celles de la Stratégie européenne et la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes. Ces principes peuvent être résumés en cinq points, en accord avec la Convention pour la Diversité Biologique (sommet de Rio '92): connaître et recenser la diversité végétale, la conserver, l'utiliser durablement, éduquer et sensibiliser le public, et renforcer les capacités de conservation.

La banque de graines

Les missions de la banque de graines sont énoncées en accord avec les catégories des missions proposées aux JB. En les incluant dans les mêmes catégories que celles des JB, nous arrivons à comprendre l'importance du sens des propositions établies par les JBF et par les organismes européens et internationaux attachés à la Convention pour la Diversité Biologique.

- Mission de conservation: il s'agit de conserver de manière préventive la diversité génétique du patrimoine végétal du jardin ainsi que la flore de la région et de l'Etat. De cette manière la pérennité des collections est assurée face aux éventuelles pertes provoquées par diverses raisons. Les nouveaux moyens de conservation disponibles pour le jardin et pour la banque seront utilisés prioritairement pour la conservation des espèces exceptionnelles¹.

- Mission scientifique: avant tout, les recherches nécessaires (essais de germination, tests de viabilité...) sont mises en œuvre pour comprendre et essayer de résoudre les problèmes inhérents au travail quotidien avec les graines des plantes sauvages (dormance, mauvaise fructification, ...). La recherche et la vigilance exhaustive à l'intérieur de l'itinéraire dans la banque sont intensifiées pour les espèces exceptionnelles. L'étude des graines

1 Cf. Glossaire

conservées pour des personnes intéressées est facilitée si les conditions de stockage le permettent.

- Mission éducative: elle se manifeste principalement à travers la collaboration avec des personnes, des associations ou des institutions en lien avec l'éducation. La banque de graines met à disposition le matériel végétal nécessaire pour la diffusion de la connaissance du monde végétal.

- Mission de diffusion des ressources génétiques: via l'*Index Seminum*, les JB s'échangent les graines pour un entretien correct, une bonne conservation et le développement des collections. Grâce à l'échange de graines, ils collaborent aussi au bon déroulement de la recherche scientifique mise en place dans d'autres pays et qui peuvent avoir besoin du matériel végétal de la région.

La mission de diffusion des ressources génétiques via *Index Seminum* a été une des plus importantes missions pour les JB pendant leur histoire. La conservation à court terme du patrimoine végétal du jardin (« compte rendu atelier banque de semences », 1993) a également été privilégiée au détriment de la conservation de la flore menacée et protégée au niveau régional et national. Actuellement, la rénovation des conditions structurelles du jardin et de la banque de graines sont en train de permettre de renforcer la cohérence des orientations définies par le réseau des JBF et par les traités européens et internationaux dans lesquels s'inscrit le réseau.

2. La structure physique de la banque de graines

La structure d'une banque de graines est déterminée par les espaces physiques dans lesquels sont développés ses travaux: séchage de graines, tri et nettoyage, stockage des collections, recherche scientifique, ... (voir point B.3.). Bien que chacun des travaux de la banque peut avoir une espace physique spécifique pour sa réalisation, l'unification de ces espaces dépend de l'infrastructure du bâtiment et des conditions physiques des espaces disponibles (isolement, orientation, situation par rapport aux autres espaces...). Il faut prendre en compte certains principes basiques et évidents pour la structuration des différents espaces d'une banque. Ainsi à titre d'exemple, le tri et le nettoyage des graines (opération qui provoque de la poussière et des restes végétaux) ne peuvent pas partager l'espace de travail dédié à la recherche scientifique en laboratoire (opération nécessairement propre, ou stérile, si en elle s'y développe la culture *in vitro*). De plus, il n'est pas recommandé de dédier une

espace où l'humidité ambiante est élevée au séchage des graines, cela pourrait provoquer l'apparition de maladies. De la même façon, la salle de stockage de la collection active ne peut pas supporter des conditions d'humidité et de température trop élevées. Le contrôle de ces paramètres sera indispensable dans cette salle.

Si nous prenons en compte ces indications minimales, l'existence de trois espaces indépendants semble indispensable :

- salle de séchage et de tri et nettoyage
- salle de stockage de la collection active (que nous appellerons « graineterie »)
- salle du laboratoire et de stockage de la collection passive

Il est possible de considérer ceci comme la meilleure des dispositions minimales, car essayer d'unir le stockage de la collection active avec celui de la collection passive pourrait provoquer des problèmes de chaleur à cause du fonctionnement des machines destinées au stockage par le froid. Si l'infrastructure dispose d'un espace suffisant pour la séparation des travaux présentés plus haut, la surface qu'occupera la banque de graines est relativement grande. Cette extension de la surface de la banque peut paraître étonnante si nous pensons qu'une des caractéristiques de la conservation de graines est d'occuper un espace relativement réduit, cependant cette extension répond à la séparation des espaces non destinés directement au stockage.

La banque de graines analysée dans ce travail présente la disposition des salles et caractéristiques suivantes (cela ne correspond pas avec la disposition minimal présentée plus haut). Les plans de la structure de la banque sont présentées dans l'annexe I:

- Salle de séchage (ancien grenier du bâtiment): située dans la partie la plus haute du bâtiment, elle présente des conditions de température et d'humidité adaptées au bon séjour des graines, dès la récolte jusqu'au tri et au nettoyage (séjour qui peut durer jusqu'à 10 mois). Un bon isolement vis à vis de l'humidité extérieure (relativement forte dans la latitude dans laquelle nous nous trouvons) ainsi que l'orientation des fenêtres permettent des conditions appropriées pendant toutes les saisons. Bien que les conditions de la salle soient bonnes car des problèmes dans les étapes suivantes au séchage ne sont jamais apparues, la température et l'humidité ne sont pas contrôlées tout au long de l'année et la propreté de la salle est assez précaire.

- Salle de tri et de nettoyage : elle se trouve dans un espace dédié entièrement à ce travail, même si elle pourrait se trouver avec celle du séchage. Les conditions requises par cette salle ne sont pas spécialement déterminantes pour le maintien de la viabilité des graines

car leur séjour est relativement court (environ 1 mois). Nous trouvons dans cette salle des conditions fraîches sans trop d'humidité et la prédominance d'obscurité.

Pendant le temps de réalisation de ce travail, la partie du bâtiment contenant la salle de tri et de nettoyage et le local de gravage des étiquettes est en train d'être réaménagée. Avec le réaménagement, une partie des nouveaux espaces sera consacrée à l'élargissement du laboratoire, une petite salle est hypothétiquement destinée à contenir la nouvelle chambre froide (voir point B.3.a. - Collection active vs collection passive) et la salle de gravage et celle du tri et du nettoyage s'échangeant leurs places antérieures. Avec ce réaménagement, une porte qui donne directement à l'extérieur du bâtiment permettra les responsables du tri et du nettoyage de ne pas passer à chaque aller-retour par le laboratoire, comme c'était le cas auparavant, favorisant la propreté de la salle du laboratoire. Les plans du réaménagement figurent dans l'annexe II, en présentant les deux possibilités envisagées: sans chambre froide ou avec chambre froide.

- Salle de stockage de la collection active (« graineterie ») : elle est le centre névralgique de la banque de graines, car c'est dans cette salle que convergent l'entrée de graines pour leur stockage actif (depuis la salle de tri), la sortie des graines vers le stockage par le froid (stockage passif) et la recherche scientifique (au laboratoire). C'est en plus l'endroit où se trouve le responsable de la banque de graines. C'est de là qu'il développe tous les travaux liés à la banque. C'est aussi le lieu de référence pour la résolution des problèmes qui apparaissent pendant l'itinéraire des graines autant à l'intérieur de la banque qu'à l'extérieur.

C'est un espace clé dans l'établissement de la relation entre le matériel végétal stockée dans les collections de graines de la banque et les collections de plantes vivantes du jardin. Si la régénération du matériel végétal de la banque est liée au bon état des collections extérieures, le bon état des collections extérieures est lié à l'anticipation de sa régénération à partir du matériel végétal de la banque. C'est donc ici que se détermine le haut degré d'implication entre les deux collections (graines-plantes). Remarquons aussi que l'accès aux graines de la collection est facile (simples casiers), cela fait de cette salle un espace très fréquenté autant par les jardiniers-botanistes que par des personnes extérieures au jardin.

La salle maintient des conditions relativement stables pendant les différentes saisons de l'année. Sa température varie approximativement de 17 à 27 degrés (chiffres non mesurés). L'utilisation du chauffage pendant les mois les plus froids n'a pas causée apparemment de problèmes de détérioration des graines.

- Salle du laboratoire et du stockage de la collection passive : il s'agit de l'espace où sont développées toutes les recherches scientifiques liées à la conservation des graines. C'est un espace le plus aseptisé possible. L'entrée est réduite à des personnes liées directement à ces travaux. C'est un espace physique peu fréquenté. C'est ici que se trouvent les réfrigérateurs et les congélateurs dédiés au stockage à long terme des espèces exceptionnelles du jardin.

Le laboratoire ne travaille pas uniquement avec les graines, comme par exemple la multiplication *in vitro* d'explants. C'est pour cette raison que le laboratoire peut être considéré comme un élément à part de la structure de la banque de graines. Il est autonome, mais il appartient à la globalité du jardin.

Ses conditions sont celles de n'importe quel laboratoire : aseptie maximale, lumière principalement artificielle, humidité et température contrôlées (étant donné que l'isolation est provoquée par la situation de la salle dans le bâtiment).

Finalement, il est intéressant de noter qu'il existe une confusion sur le mot « banque de graines »² pour les personnes non habituées à traiter avec ce terme. La méconnaissance de l'itinéraire que les graines doivent suivre pour arriver à l'espace de stockage fait que tous les autres espaces et les étapes qui font partie de la banque (salle de tri, de séchage, ...) sont ignorés. Il serait intéressant de mettre en valeur ces espaces qui interviennent dans l'itinéraire ainsi que les personnes qui participent à leurs activités (récolte, tri, nettoyage, ...).

3. Histoire et contenu patrimonial

Histoire

Le parcours historique de la banque de graines est long. Sa naissance date des années 60. Depuis sa naissance, la gestion et les contenus de la banque ont beaucoup évolué. Depuis l'arrivée de l'actuel responsable (Monsieur Gilles Dutartre, en 1985) son contenu et son fonctionnement ont augmenté en quantité et en qualité.

2 Cf. Glossaire

Mr. Gilles Dutartre est employé comme responsable à la fois de la gestion des collections de plein air et de la banque de graines. Ceci a permis de lier étroitement les collections de plantes vivantes et la collection de graines. Cela a permis aussi d'avoir une représentation assez fidèle dans la banque des espèces présentes au jardin (22320 au total). Depuis son arrivée le nombre des espèces présentes dans la banque est passé de 3700 à environ 5000 (soit une représentation actuelle de 22 % du total des espèces du jardin). Nous pouvons noter au passage que les changements de contenu de la banque sont le reflet des changements des collections du jardin qui sont apparus pour des raisons diverses (spécialisation des collections, retrait et développement de nouvelles collections, ...).

Le fonctionnement de la banque avait donc été concentré sous la responsabilité d'une seule personne, ceci avait permis un contrôle plus exhaustif de la collection et de sa conservation (récolte, tri, ...). Mais ces dernières années la gestion de la collection de graines s'est diversifiée de nouveau : le personnel du jardin a pris en charge la récolte, le tri et le nettoyage des graines, tâches auxquels ils ne participaient pas auparavant. Cette dispersion de la gestion a comme avantage de faire prendre conscience au personnel du jardin de l'importance et de la complexité de ces travaux pour le bon fonctionnement de la banque et de leur influence sur l'état des collections du jardin. Cependant il serait intéressant de mesurer les conséquences du partage des responsabilités à la tête de la banque.

L'espace qu'occupe actuellement la graineterie n'est pas le même qu'il y a quelques années. Elle s'est déplacée d'une salle à une autre presque contiguë pour laisser la place au laboratoire, mis en place en 2004. Avec la création du laboratoire, trois personnes ont été employées pour travailler à l'évaluation de la viabilité et de la germination des graines. Le travail en laboratoire a rendu possible le renforcement de l'union entre conservation et recherche pour les espèces qui sont considérées exceptionnelles. Dans le même temps le stockage par le froid (collection passive) de ces espèces a commencé. Le laboratoire, élément presque autonome de la banque, a aussi commencé à développer un programme de culture *in vitro* des espèces qui présentent le plus de problèmes de culture au jardin.

Finalement la banque, pour son fonctionnement, compte sur : un responsable à deux tiers de temps en moyenne, deux responsables de laboratoire à mi temps plus un accompagnant à un cinquième de temps, et les jardiniers-botanistes qui se dédient à la récolte pendant presque toute l'année, et au tri et au nettoyage pendant le mois de décembre. Il ne faut pas oublier l'aide occasionnelle apportée par un jardinier au moment de placer les graines de la récolte de l'année dans les casiers de la collection active, et aussi pour la préparation des graines des plantes annuelles qui doivent être semées chaque année. Le travail des stagiaires

accueillis au sein du jardin est important également pour aider au lancement de programmes de recherche, sans eux il serait difficilement mis en place par le personnel surchargé du jardin.

Après avoir procédé à un résumé du « patrimoine humain » de la banque de graines nous allons-nous intéresser à présent à contenu patrimonial végétal.

Contenu patrimonial

Nous venons ici signaler que la durée de mon stage (5 mois) ne nous aura pas permis d'arriver à une description exhaustive du contenu patrimonial adapté aux paramètres que nous avons définie (voir pg. 89). De plus, le caractère cyclique de la collection (comme de n'importe quelle autre collection vivante) fait que les variations d'une saison à l'autre sont importantes pour la détermination de la qualité du contenu de la collection, même si cela n'influence pas la détermination de la quantité de son contenu. La détermination du contenu patrimonial est un travail continu, en constante évolution car il doit rendre compte : des graines stockées (quantités), de la périodicité de fructification viable (qualités), de la détermination des espèces qui ne donnent pas de graines, des casiers de la banque qui n'ont jamais de graines, des duplications de sécurité de certaines espèces exceptionnelles maintenues dans d'autres JB ou CBN. Le contenu patrimonial qui va suivre est donc une photographie de son état à un moment donné. Même si ce contenu est une photographie qui petit à petit prendra de la distance avec la réalité, cela n'empêche pas que c'est un outil de base pour illustrer l'importance de la banque de graines. Cela permet de mieux cerner où apporter des efforts humains supplémentaires ou des apports économiques non prévus.

Le contenu végétal de la banque est d'environ 5000 espèces, cela représente environ 22 % des espèces présentes dans le jardin. Cependant il faut séparer de ces 5000 espèces celles qui proviennent de la récolte *in situ* (294) et celles qui proviennent de la récolte en serres (216) pour connaître le nombre d'espèces en provenance de chaque catégorie. Ainsi les 4490 espèces qui proviennent des collections de plein air représentent 90 % des espèces de la banque, on constate que sont vraiment ces collections-ci qui nourrissent la banque. L'augmentation des espèces dans la banque pendant ces vingt dernières années a été d'environ 1300. Depuis quelques années la quantité stockée n'a pas varié, alors que le contenu a changé (c'est le reflet des changements dans les collections du jardin) et aussi sa qualité (traçabilité, essais en laboratoire, stockage à long terme,...).

- Contenu en espèces protégées, menacées ou rares

De ces 5000 espèces stockées, 130 sont classées par l'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources). Cela représente 2,5 % des espèces

présentes dans la banque et 1 % du total des espèces IUCN présentes au jardin (environ 1300). Parmi celles qui sont présentes dans la banque, 57 ont un statut de type R (rareté), 32 de type V (vulnérable), 14 de type E (en danger), 1 de type E/Ex (présumée éteint - *Wulfenia baldacii*, d'Albanie), 2 de type Ex (éteint - *Opuntia linguiformis*, des Etats Unis, et *Tulipa marjoletii*, des Alpes de Savoie) et 16 de type I (indéfinie) (Cf. Annexe III).

Parmi les espèces qui jouissent d'une protection particulière au niveau régional ou national, nous trouvons les pourcentages suivants (nous nous basons sur les listes élaborées par Thomas Legland pour les espèces protégées présentes au jardin (T. Legland, 2006, annexe II). Il existe 32 espèces **protégées au niveau régional** qui sont présentes dans la banque, cela représente environ 40% du total de 80 espèces présentes au jardin. 137 espèces protégées au niveau régional ne sont pas présentes au jardin, donc les 32 espèces présentes dans la banque représentent 15 % du total des espèces protégées régionalement (217) (Cf. Annexe IV).

De toutes les espèces **protégées au niveau national**, 16 sont présentes dans la banque, ce qui représente 25 % des 64 espèces protégées nationalement présentes au jardin. Il nous reste donc 77 espèces qui ne sont pas présentes dans le jardin. Ainsi les 16 espèces présentes dans la banque représentent presque 12 % du total des espèces protégées nationalement (141) (Cf. Annexe IV).

Intéressons nous à présent aux **espèces menacées régionalement** dont T. Legland a fait également la liste dans un stage antérieur au mien. Ces espèces sont souvent ignorées par les textes officiels. Elles ont pu être incluses et donc comptabilisées à partir des données sur les espèces prioritaires considérées par le CBN de Gap-Charance et du Massif Central, par les données des Flores locales (NETIEN, ...) et par les citations du Tome I du Livre rouge de la flore menacée de la France. Ainsi, nous trouvons dans la banque 92 espèces menacées au niveau régional, ce qui représente environ 42 % des 222 espèces menacées présentes au jardin. 216 espèces sont absentes du jardin, ce qui fait que les 92 espèces présentes dans la banque représentent 21 % du total des espèces menacées au niveau régional.

Pour finir nous allons-nous pencher sur le cas des **espèces rares**. Ces calculs ont été élaborés par moi-même sous les indications de Gilles Dutartre, car personne n'avait encore travaillé sur ce sujet ou laissé des preuves sur ce point. Cette catégorie de rareté a été créée à part de celle des espèces menacées car les espèces ici incluses ne sont pas mentionnées dans les inventaires qui ont servi à T. Legland à l'élaboration de la liste des espèces menacées. Nous avons donné à cette nouvelle catégorie l'appellation de raretés car ce nom nous aidera à les différencier des espèces menacées en même temps qu'il laisse constance de leur mauvais

état dans la nature. Il faudra ne pas confondre cette appellation avec celle des espèces méconnues, qui sont les espèces qui ne sont pas encore bien décrites au niveau botanique.

Trois catégories différentes de rareté sont citées: espèces rares nationales, espèces rares départementales (Rhône) et espèces rares de Corse. Le critère principal pour l'admission d'une espèce dans les différentes catégories est que l'espèce considérée ne soit pas distribuée dans plus de cinq stations. L'abondance de la station n'est pas un paramètre important car il suffit que la menace apparaisse pour que la station disparaisse (nous parlons toujours de stations relativement petites).

Dans la banque de graines se trouvent donc 89 espèces rares à niveau national, 50 à niveau départemental et 50 pour la Corse. A titre d'exemple, pour les espèces à niveau national nous trouvons la présence de *Hieracium bauhinii subsp. aeriostolonum* dans une seule station connue dans les Pyrénées, et *Geum hispidum* dans une station connue en France (quelques stations en Espagne). Au niveau départemental est citée par exemple *Alnus cordata*, avec un unique représentant dans le département c'est une véritable rareté départementale, et *Silene linicola*, qui n'a apparemment des représentants que dans un seul département sur tout le territoire français (Yonne, Dutartre, com.pers.). A niveau de la Corse : *Naufraga balearica*, a actuellement disparu mais elle suit un programme de réintroduction (elle est présente aussi à Majorque), et *Brassica ayliesii*, n'a quant à elle qu'une seule station dans le monde (Cf. Annexe V).

La somme totale des espèces rares, menacées et protégées sous n'importe quelle dénomination (IUCN, protection régionale, ...) est de 459 espèces, ce qui représente un pourcentage sur le total de la collection de la banque de 9 %.

- Autres contenus

Les espèces présentes dans la banque et récoltées *in situ* sont une partie très importante du patrimoine végétal de la banque. Elles « possèdent » une énorme diversité génétique qui est due au croisement intraspécifique naturel qui n'existe dans aucun JB. Elles deviennent donc une garantie de pureté autant pour d'éventuels programmes de réintroduction que pour des échanges avec d'autres centres botaniques. Il serait idéal de pouvoir avoir un duplicata « naturel » de chacune des espèces cultivées dans un JB (hormis les espèces horticoles), sinon pour toutes les espèces au moins pour celles qui poussent dans le territoire national ou régional. Nous savons bien que ceci est impossible mais il n'empêche que ce serait un point de référence intéressant pour remplir les missions qu'a ou devrait avoir un JB.

Les **espèces récoltées *in situ*** en 2006 sont 294 (elles apparaissent toutes dans l'*Index Seminum*). Cela représente presque 6 % des 5000 espèces présentes dans la banque. Elles représentent seulement 1,3 % de la totalité des espèces du jardin.

Les espèces qui depuis 2004 ont été conservées par le froid (5 °C) ont également donné beaucoup de valeur à la banque. Ces espèces permettent de dépasser le stockage à court terme presque exclusivement lié à la continuité des collections du jardin et aux échanges de graines, pour permettre une meilleure approche des plans européens et internationaux de conservation à long terme de la flore sauvage (Stratégie européenne et internationale pour la conservation des plantes).

Le nombre d'**espèces stockées par le froid** (collection passive) en 2004 est de 461, et presque la totalité des espèces IUCN de la collection active sont présentes. Ce chiffre représente 9% des espèces de la banque. En 2005, 147 espèces ont été stockées par le froid, soit 3 % des espèces de la banque.

Finalement il nous reste à citer les **familles ou les genres importants** présents dans la banque. Ils sont importants soit à cause de leur quantité, soit à cause de leur caractère d'exception au niveau de la collection qui a éveillé la curiosité d'études récentes ou à venir.

C'est le cas de la collection de Pivoines (*Paeonia sp.*) qui, avec 216 cultivars horticoles et 106 espèces sauvages de provenances différentes présentes au jardin est la collection de pivoines la plus grande de France. Elle est inscrite dans le CCVS (Conservatoire Française des Collections Végétales Spécialisées) comme collection nationale (CN). 27 des espèces sauvages sont présentes dans la banque.

Le deuxième cas de collection d'une importance spéciale est celui de la famille des *Apiacées* qui, avec 152 espèces et 62 genres différents présents dans la banque est la famille la mieux représentée. C'est sur cette collection de graines qu'a travaillé J.P. Ruderon pour l'élaboration de l'ouvrage « les *apiacées* de France », à paraître.

Pour finir il est nécessaire de remarquer la collection d'espèces bulbeuses (*Liliacées*, *Amaryllidacées*, *Iridacées*, ...) présentes dans la banque. Son importance n'est pas seulement quantitative (480 espèces différentes) mais elle l'est aussi au niveau de sa diversité génétique qui est élevée (beaucoup d'espèces ont des graines de plus d'un individu) et par les espèces méconnues qui y sont présentes (car beaucoup de taxons ne sont pas bien décrits, exemple du genre *Muscari*). Cette inestimable collection a été refusée récemment au catalogue du CCVS.

B. L'itinéraire des graines dans la banque

Dans cette partie nous présenterons l'itinéraire suivi par les plantes du jardin dans la banque de graines. Nous traiterons donc les espèces qui sont passées à un moment ou à un autre dans la banque ou qui y sont présentes actuellement. Comme nous l'avons dit dans la partie consacrée au contenu patrimonial, les espèces présentes dans la banque représentent environ 22 % des espèces du jardin.

L'itinéraire des graines dans la banque suit un schéma cyclique. Pour choisir le point de départ de l'analyse du cycle, il a été nécessaire de discerner l'importance de chacune de ces étapes. La récolte et le stockage nous ont paru être les deux points les plus importants dans l'itinéraire des graines. Le stockage étant à l'origine l'une des missions prise en charge par la banque, il a été choisi comme point de départ de l'itinéraire (voir point B.3.).

Avant d'aborder l'analyse du cycle, nous allons définir le système de classification et le matériel utilisé comme support (voir point B.1.) dans la banque pour chacune des étapes. Il est important de s'y référer car l'itinéraire des graines s'appuie sur cette classification et ce matériel. Sa compréhension est essentielle pour pouvoir travailler correctement par la suite sur les différentes étapes de l'itinéraire.

Nous allons aborder également dans cette partie la spécificité des graines des espèces exceptionnelles (voir point B.2.). Un point sur les systèmes de protection des espèces est aussi traité. A chaque fois qu'une étape de l'itinéraire des graines des espèces plus banales sera décrite, nous expliquerons aussi les étapes supplémentaires pour les graines des espèces exceptionnelles, qui présentent un « itinéraire exceptionnel ».

1. Le système de classification et le matériel utilisé dans la banque

Le système de classification utilisé dans chacune des étapes de l'itinéraire répond à un besoin de simplification du travail. Grâce à cette classification il est possible de s'orienter de manière simple dans la banque. Sans elle, la recherche d'une espèce sous n'importe quel état de conservation (actif, passif) deviendrait impossible ou très pénible.

Prenons la collection active comme exemple illustrant la nécessité de classification: sur les 5000 espèces présentes dans l'espace relativement petit (45 m²) de la salle de stockage de la collection active, il faut ajouter que les graines de chacune des espèces sont stockées pendant deux années, et il faut penser à ajouter aussi que, pour une même espèce, il est

possible de trouver plusieurs individus stockés dans les deux dernières années. Il faut prendre en compte également les graines conservées par le froid depuis deux ans (environ 600 espèces).

Nous voyons par cet exemple que, sans un système strict de classification, la perte du contrôle des espèces en conservation serait toujours grande.

La collection active

Dans la collection active de graines, un système assez évident a été choisi pour résoudre ces questions : l'ordre alphabétique. Ainsi les familles se suivent dans le continuum de casiers contenant les graines (des *Acanthacées* aux *Zygophyllacées*), dans chaque famille les genres sont également ordonnés alphabétiquement (d'*Alkana* à *Symphitum* pour les *Boraginacées*, par exemple), et dans chaque genre les espèces se suivent avec le même ordre (de *Lonicera alpigena* à *L. xylosteum* pour les *Caprifoliacées*).

Cette classification comprend les dicotylédones d'un côté et les monocotylédones de l'autre. Il n'a pas été choisi de suivre une classification botanique plus complexe, comme cela peut être le cas dans les écoles de botanique (classifications phylogénétiques). Finalement, c'est la simplicité qui est recherchée, d'autant plus que la collection n'est pas destinée à être présentée au public.

Trois catégories d'espèces présentes dans la collection ne répondent pas à cet ordre de classification alphabétique : les espèces récoltées dans la nature (*in situ* – 294 espèces), celles qui proviennent de la récolte des serres (216 espèces), et celles qui proviennent des arbres et des arbustes de l'arboretum du jardin (84 espèces). Les deux premières catégories sont destinées à apparaître uniquement dans l'*Index Seminum* (voir point B.5.), et sur leurs étiquettes figure seulement le numéro de référence avec lequel elles sont proposées dans l'*Index*. Ni l'espèce ni la famille ne sont spécifiées. La troisième catégorie, celle des arbres et des arbustes, n'est pas encore complétée car nous trouvons des espèces de cette catégorie aussi présentes dans la classification des dicotylédones (par exemple les rosiers, les érables et les aulnes). La raison de leur séparation est qu'au fur et à mesure que le responsable avait besoin de place pour introduire des nouvelles espèces, les casiers des arbres et des arbustes les plus proches à ceux de la nouvelle espèce étaient déplacés jusqu'à leur situation actuelle. Ainsi il obtenait de la place sans avoir besoin de décaler tout l'ensemble de casiers pour y maintenir l'ordre. Le déménagement de tous les casiers des arbres et des arbustes n'a pas été encore fini parce qu'il n'y a pas eu besoin de place pour des nouvelles espèces herbacées.

Les **casiers** sont soutenus par une structure métallique contenant chacune 75 casiers, divisées en groupe de vingt sur trois étages. Les casiers sont en plastique dur transparent de 25 x 10 x 5 cm, séparés en deux espaces différents dans le sens de la largeur, utilisés pour le stockage des graines pour chaque espèce sur deux années.

Dans la partie antérieure des casiers sont placées les dernières graines récoltées, et dans la partie postérieure les graines récoltées l'année avant. Ainsi, normalement à cette date, chaque casier dispose des graines de 2006 dans le compartiment antérieur et des graines de 2005 dans le compartiment postérieur. Cette disposition des graines n'est cependant pas si fréquente. Une multiplication des exceptions peut nuire à la compréhension de l'organisation de la banque pour celui qui n'y est pas familiarisé. La manque de spécification dans les casiers en cas de disposition non idéale des graines peut très bien être source de confusion pour les responsables de la mise au froid des graines et les obliger à laisser en suspens la procédure. Ces exceptions et leurs interrogations liées sont:

- que le casier soit vide : espèce disparue du jardin et qui était aussi présente dans la banque de graines mais l'étiquette du casier n'a pas encore été enlevée ? Espèce en mauvaise état, mal adaptée ou qui manque de fécondation dans le jardin et qui n'arrive plus depuis longtemps à fructifier?

- que le casier ait des graines seulement dans la partie postérieure : espèce bisannuelle dans sa première année de développement ? L'espèce est disparue ? Elle a eu des problèmes de fructification ?

- que les deux compartiments du casier contiennent des graines mais que des dates précédentes à l'année courante soient spécifiées : les graines ont cessé d'être récoltées ? L'espèce est en mauvais état dans le jardin ? Elle a disparu ?

- que en plus des graines de l'année courante il y ait aussi des petits sachets avec des graines d'années précédentes : sont-elles des graines récoltées dans la nature ? Sont-elles des graines d'autres individus de la même espèce présents dans le jardin ?

- qu'il y ait des graines seulement dans un des deux compartiments et que le casier ait deux numéros de référence : une des deux plantes de l'espèce présente dans le jardin n'arrive pas à fructifier ? Comment les individus sont-ils cultivés dans les deux secteurs où nous pouvons les trouver ?

Les casiers sont étiquetés de manière standard. La famille, le genre, l'espèce et le(les) numéro(s) de référence donnés aux individus du jardin pour chaque espèce sont spécifiés sur le devant du casier. Les **étiquettes** en plastique des casiers sont de deux couleurs, le blanc

pour les espèces annuelles et le jaune pour les espèces vivaces. Il existe aussi une sous étiquette de couleur rouge avec l'inscription IUCN X (où X est égal à la lettre qui indique le degré de menace pour l'espèce selon l'IUCN).

Avec ce système de classification et avec le matériel utilisé pour la mise en place de ce système (casiers avec des compartiments), il est nécessaire de connaître la famille et le genre de l'espèce recherchée pour accéder aux graines. Connaissance que possède, normalement, le personnel d'un JB.

Aucun type de codage numérique n'est utilisé dans la classification des graines stockées dans les casiers. L'accès aux graines est possible à n'importe quel moment de la journée et de manière simple (il n'est pas nécessaire d'utiliser l'ordinateur pour trouver une espèce dans les casiers). Cela est une caractéristique basique de la conservation à court terme, contrairement au stockage de la collection passive.

La collection passive

Le système de classification choisi pour l'organisation de la collection passive est plus élaboré que le système de la collection active. Le système de classification est basé sur le codage des lots des espèces introduites dans le réfrigérateur. La rapidité d'accès n'est pas une priorité pour le stockage en réfrigérateur. Cependant, une exposition minimale à la température ambiante du matériel végétal stockée est une nécessité essentielle. Le codage permet donc de trouver le matériel cherché en un temps minimum.

Différents types de **conteneurs** sont utilisés pour le stockage des lots de graines. Le type et la taille des conteneurs dépendent du type et de la quantité de graines à stocker. Il y a des tubes de 2 cm de diamètre et de 7 cm de hauteur avec des bouchons (PT = petit tube ; nomenclature utilisée dans la base de données), des tubes de 3 cm de diamètre et de 9 cm de hauteur avec des bouchons (GT = grande tube), et des boîtes de 6 cm de diamètre et de 8 cm de hauteur avec des couvercles (B = boîte). Tous les conteneurs sont en plastique dur transparent. Ils sont suffisamment hermétiques pour maintenir un taux d'humidité inférieur à celui du réfrigérateur (55 % e date du 9-05-2007).

Le **réfrigérateur** a des étagères mobiles. Entre les étagères et les conteneurs des lots de graines il y a des **supports intermédiaires**, indispensables pour tenir les lots. Pour les boîtes (B), l'intermédiaire est un plateau (B) de 40 x 30 x 12 cm en plastique dur blanc. Il y rentre 24 (6 x 4) boîtes. Pour les tubes, les supports-intermédiaires sont de deux types : boîtes en carton (Boîte) de 15 x 15 x 8 cm avec une maille en carton qui soutient les tubes petits. Il y rentre 81 (8 x 8) tubes. L'autre type de boîte est en plastique transparent (A) de 40 x 30 x 12

cm avec des cloisons mobiles pour y loger les deux types de tubes (PT et GT). Nous trouvons de 10 à 30 tubes dans chaque sous-conteneur. Il est possible de superposer chaque support-conteneur les uns sur les autres.

Si chaque type de conteneurs pour les lots de graines a déterminé les différents types de supports intermédiaires, il détermine aussi les différents **types de codage** pour la localisation de ces conteneurs dans le réfrigérateur. Trois types de codage différents sont présentés dans la base de données sous l'appellation N° BAC. Ils sont toujours précédés par le lot auquel le codage fait référence (B, PT, GT):

- PT et GT dans les boîtes transparentes avec cloisons mobiles : exemple PT A, A-1 ce qui indique petit tube du sous-conteneur 1 de la section A de la boîte A.

- PT dans les boîtes en carton avec la maille en carton : exemple PT Boite1-06/A1, ce qui indique petit tube du point A1 de la maille de la boîte (Boîte) 1 mise au froid en 06.

- B dans les plateaux en plastique dur blanc : exemple B1, ce qui indique la boîte (B) du plateau B1.

Ces types de codage n'indiquent pas la situation (porte, étagère) du support intermédiaire où se trouve le conteneur cherché dans le réfrigérateur.

Le critère pour la séquence de remplissage des différents supports intermédiaires par les conteneurs des lots de graines est l'arrivée de ces lots au laboratoire. Il n'existe donc aucun regroupement spécifique des lots dans les différents supports intermédiaires. L'arrivée des lots pour leur mise au réfrigérateur est faite en fonction de l'ordre de la première liste de graines stockées par le froid élaborée à la création du laboratoire, qui a été faite par ordre alphabétique de familles, genres et espèces.

L'**étiquetage** des lots est fait avec des étiquettes adaptées aux mesures du conteneur. Sur les étiquettes sont indiqués le genre et l'espèce, l'année de récolte des graines stockées, la date de mise au froid, le numéro de référence dans le JB de l'individu de l'espèce stockée et la localité de croissance (*in situ* / *ex situ*).

Depuis 2006 l'étiquetage a un peu changé, la dernière information donnée est la situation de la plante dans le jardin au lieu de sa localité de croissance (PA = plein air, S = serres)

Sur l'étiquette il est possible qu'apparaisse la note IUCN avec une pastille rouge, elle indique le degré de menace de l'espèce (R, V, ...).

La récolte, le tri et le nettoyage et le séchage

Aucun type de classification spécifique n'est mis en place pour le matériel qui transite dans ces salles. Aucune information ou traitement différencié du matériel n'est généré dans ces procédures (voir point B.5.d.). Le matériel utilisé pour les deux procédures est minimum et n'a pas besoin d'un étiquetage très spécifique ni de suivi informatique. Les procédures réalisées dans ces deux espaces sont analysées dans les parties suivantes (voir points B.3.b., c. et d.)

Le support matériel dans lequel sont développées les procédures est quant à lui intéressant : les sacs de papier où sont stockées temporairement les graines depuis leur récolte jusqu'à leur arrivée au stockage. La taille des sacs utilisés est variable selon le type de graines et la quantité récoltée, et selon le volume des parties végétatives auxquelles les graines adhèrent. L'espèce (sans la famille) avec le numéro de référence de la plante de l'espèce à laquelle appartiennent les graines sont notées à l'extérieur des sacs.

Comme nous l'avons dit, aucune information n'est générée dans ces deux salles ni dans les processus qui lui sont liés, en revanche il est très important de ne pas laisser dégénérer l'information qui y transite. Pour illustrer cela, intéressons nous à une situation très spécifique mais qui peut fausser toute la fin de l'itinéraire des graines :

Si le sac des graines de *Teucrium polium subsp. polium* qui arrive de la salle de séchage à la salle de tri et de nettoyage est changé par un autre sac aux dimensions plus petites (en effet après le nettoyage l'espace occupé par les graines est diminué) la spécification de la sous-espèce doit être clairement maintenue. Son omission peut provoquer une confusion entre *T. polium subsp. polium* et *T. polium subsp. aureum* au moment de son stockage. Ainsi, le reste de l'itinéraire serait faussé.

Normalement le numéro de référence est utilisé pour éviter ce type de confusion, mais parfois ce doute entraîne d'autres doutes qui sont plus longs à être élucidés (est-ce que le numéro de référence été bien écrit ? L'omission de la sous-espèce dans l'exemple précédent n'indique pas que c'était le type de l'espèce à laquelle il est fait référence, donc à *Teucrium polium subsp. polium* ? Les graines sont-elles semblables aux graines de laquelle des deux sous-espèces ?).

Deux autres exemples sur l'importance du maintien de l'information qui y transit dans ces salles sont les lots des graines récoltées *in situ* et les lots des graines « à semer ». Ces deux catégories de graines vont être traitées à part dans l'itinéraire des graines. Les premières vont être placées séparément dans la collection active et les deuxièmes vont aller directement au

secteur de multiplication du jardin. La perte d'une partie de l'information spécifiée sur les sacs empêchera leur bon usage.

2. Les graines des espèces exceptionnelles

Les espèces exceptionnelles (rares, menacées et protégées) ont vu leur importance augmenter au sein de la société depuis des années, même si pour les botanistes et pour les institutions dans lesquels ils travaillent le suivi de ces espèces a toujours été une priorité. Dans la banque de graines comme dans le jardin, ces espèces continuent à être l'objet de programmes spéciaux de sauvegarde, de conservation et de traçabilité (suivi des populations des Tulipes de Savoie dans la nature, réaménagement des platebandes dans le jardin pour l'exposition au public, stockage par le froid, ...).

Actuellement une série d'actions a été mise en place dans la banque pour le suivi de leurs graines:

- élaboration de listes d'espèces pour chaque catégorie d'espèce exceptionnelle (Cf. Annexes III-IV-V)
- depuis 2005, suivi de la récolte de graines pour toutes les espèces. Les rares, menacées et protégées sont spécialement signalées (Cf. Annexe VI)
- détermination patrimoniale de la banque en se basant sur l'importance de ces espèces (voir point 1.0.3. - contenu patrimonial)
- stockage par le froid depuis 2004 de la totalité des espèces protégées internationalement par l'IUCN présentes dans la banque et d'une partie des espèces rares et menacées.

Une des difficultés pour commencer le suivi de ces espèces est la définition des priorités. A cause de la capacité d'intervention non illimitée de n'importe quelle banque de graines, toutes les espèces entrant dans ces dénominations (rare, menacée, protégée) ne peuvent pas être l'objet de ce traitement exceptionnel. Selon L. Vinciguerra : «

La définition de ces espèces prioritaires correspond à un choix difficile, d'ordre scientifique (menaces, rareté) et politique. Elle s'intègre dans une stratégie propre à chaque institution. Certaines ont déjà défini une liste de taxons prioritaires en exploitant leur base de données d'inventaires, d'autres s'orientent vers les taxons du Livre Rouge National (I et II) ou vers les Livres Rouges Régionaux. Ces choix doivent être sans cesse rediscutés à la lumière de l'actualisation des données validées et du recul que chaque institution accumule sur ses missions. Les opportunités, sollicitations diverses et programmes financés orientent également

les options de définition des espèces prioritaires. Il est à ce niveau où apparaît un problème particulier. Certains taxons « finançables » (inscrits par exemple à la Directive Habitats) ne sont pas forcément les plus rares et les plus menacés (donc prioritaires en terme de conservation) alors que le cas inverse est la règle générale. » (« Conservation *ex situ* des plantes menacées », 2000, pg 45).

A la lumière de ces propositions, nous allons présenter deux points qui serviront à comprendre les choix des espèces exceptionnelles qui sont suivies dans leurs itinéraires dans la banque et dans le jardin.

a. Les systèmes officiels de protection des espèces végétales et leurs critères de classification

Les instruments internationaux

En 1973, alors que les préoccupations environnementales planétaires émergent, est adoptée la Convention de Washington, également dénommée "Convention on International Trade in Endangered Species" (CITES). Ce texte vise à réglementer et contrôler le commerce international des espèces (ou produits d'espèces : peaux, ivoire...) citées dans ses trois annexes. 84 espèces de la flore française sont concernées par l'article II, dont l'intégralité de la famille des orchidées (70 espèces). Il faut noter que cette convention n'est restrictive qu'au passage des frontières, par conséquent les espèces citées ne sont pas obligatoirement protégées à l'intérieur des États.

En 1989, la France ratifie la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Celle-ci impose à chacun des pays signataires la protection de listes d'espèces, dont l'annexe I concerne les végétaux (Danton & Baffray, 2000). Parmi les espèces citées, 85 sont présentes sur le sol français ; contrairement à celles de la CITES, ces espèces sont plus représentatives de la variété floristique française car cette fois-ci les orchidées sont considérées au cas par cas.

En 1992, par le biais de la Directive Habitats, l'Union Européenne décide de coordonner au niveau continental la protection des espèces dites d'intérêt communautaire (Directive 92/43/CEE, 21/05/1992). La France se voit donc obligée de protéger les 72 espèces végétales qui se trouvent sur son territoire.

Les instruments nationaux

Depuis le 20 Janvier 1982 existe en France un arrêté ministériel (20 janvier 1982) qui, modifié en 1995, établit une liste de plantes protégées au niveau national (tout prélèvement de tout ou partie de ces espèces étant soumis à une peine de 9000 € d'amende et de 6 mois de prison. Cette liste intègre notamment les espèces concernées par les textes internationaux (Convention de Berne et Directive Habitats). Sur les 429 espèces de cette liste, environ 140 (soit environ 1/3) sont ou ont été présentes sur le territoire rhônalpin (Danton & Baffray, 2000), ce qui fait de la région la deuxième plus riche en espèces protégées (derrière PACA mais devant la Corse et le Languedoc-Roussillon).

Ces 140 espèces ne reflétant pas à elles seules la richesse du patrimoine floristique local, l'arrêté ministériel du 4 décembre 1990 instaure une liste de 173 espèces à protéger sur la région, liste qui comporte également 30 espèces bénéficiant d'une protection départementale.

Il est enfin possible aux préfets de protéger sur leur département une liste de 16 espèces (c'est notamment le cas en Isère), prédéfinies par l'arrêté du 13 octobre 1989. Ces espèces (tels que le houx ou le muguet) sont moins directement menacées mais peuvent être mises en péril par des cueillettes traditionnelles (Marciau, 1994). Au total, ce sont donc 359 espèces végétales qui sont protégées (ou susceptibles de l'être) sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Au-delà de tout l'arsenal juridique, il reste à la plante protégée, et au végétal dans son ensemble, à acquérir ce niveau de reconnaissance publique qui les prémunisse efficacement contre des agressions inconsidérées (Ph. DANTON, M. BAFFRAY, 1995).

b. Espèces menacées non protégées, espèces protégées non menacées

Le manque d'expertise botanique en France fait que la flore nationale n'est pas parfaitement connue, d'autant plus que celle-ci est en perpétuelle évolution (modification des milieux, dynamique des populations...). Il est donc évident qu'une liste fixe ne saurait rendre compte de la totalité des taxons menacés. Il existe par conséquent des espèces rares (ex : *Potentilla multifida* L. (Livre rouge, 1995)), voire disparues récemment (ex : *Sucisella inflexa* (Kluck) G.Beck (Dutartre, com.pers.)), qui ne font l'objet d'aucune réglementation, faute d'observations et d'actualisation des textes officiels (Th. Legland, 2006, op. cit., pg 5). Il faut également tenir compte de l'échelle géographique qui nous intéresse, et qui définit plusieurs types de rareté pour ces espèces non protégées :

- espèces présentes dans la région mais non présentes sur le territoire français (ex : *Onosma arenaria subsp. pyramidata*)
- espèces très peu présentes dans la région lyonnaise mais bien présentes dans quelques régions du territoire français (ex : *Silene conica*)
- espèces en limite d'aire de répartition (ex : *Ulex nanus*, espèce atlantique)
- espèces rares d'une région (climatique, administrative, ...) où les moyens de protection législative ne sont pas mis en place ou sont très inefficaces (exemple des tropiques) ou région où les institutions chargées de la sauvegarde n'existent pas spécifiquement dans son territoire (ex : *Crepis vesicaria subsp. stellata*, en Corse).
- espèces naturalisées qui peuvent être l'objet de travaux de recherche liés à sa condition d'espèces non autochtones (ex : *Amaranthus albus* et le rechaudement climatique ?)

Il existe enfin des taxons qui ne sont pas forcément rares ou menacés, mais qui sont méconnus des botanistes, souvent par indistinction au sein de taxons proches (ex : *Rubus radula* Weihe & Boenn.). Il est intéressant de les mettre en exergue, car il va de soit qu'il est important de connaître et reconnaître les espèces avant de pouvoir juger de leur vulnérabilité (Th. Legland, 2006, op. cit., pg 5).

Les caractères de ces différents niveaux de rareté ou de méconnaissance ne sont pas toujours suffisamment importants pour inclure ces espèces dans les programmes de protection régionaux, nationaux ou internationaux. D'autant plus que la prise de conscience pour la sauvegarde de la biodiversité n'est habituellement pas accompagnée des moyens économiques nécessaires. C'est dans ces cas d'espèces rares et menacées non protégées que la mise en action de programmes de sauvegarde (*ex situ* pour les JB, *in situ* pour les CBN) ne doit pas être oubliée. Pour la mise en route du suivi des espèces qualifiées comme rares, référez-vous à la liste en annexe V élaborée par moi-même en suivant les indications de Gilles Dutartre.

Parmi ces espèces, les plus menacées ont vocation à intégrer les listes de protection officielles au moment de leurs actualisations, ce qui pourra justifier des mesures de protection de leurs habitats (arrêtés préfectoraux de protection de biotopes, réserves...). La révision des textes officiels de protection peut avoir lieu seulement si les niveaux de rareté et de vulnérabilité pour telles espèces sont parfaitement clairs. Le travail de détermination de ces niveaux a besoin du travail de terrain des botanistes (amateurs et professionnels). Sans la volonté des autorités compétentes de permettre ce vrai travail de recherche, les listes des espèces protégées resteront longtemps décalées par rapport à la réalité, de nombreuses espèces

continueront à être non protégées, et les vrais botanistes de terrain continueront à travailler dans les bureaux.

c. Les modifications des travaux de suivi de graines des espèces exceptionnelles

Les capacités d'intervention par rapport aux espèces dites exceptionnelles augmentent chaque jour dans le jardin (nouveau laboratoire, logiciel plus puissant, ...). Les documents et méthodes liés aux interventions (protocoles de récolte de graines, protocoles de mise au froid, listes des espèces, ...) doivent être prêts avant la nouvelle intervention, même si normalement le contenu de ce matériel sera renouvelé pendant son utilisation. Ces documents et méthodologies de travail peuvent (et doivent) être mis en cause d'une manière plus générale chaque année après leur implantation. Des temps précieux de réexamen existent chaque année grâce au caractère cyclique (saisonnier) de la collection. L'autocritique des méthodes de travail est nécessaire parce que de nouvelles requêtes apparaissent pour les nouvelles espèces à suivre ou même des changements de base dans les méthodologies choisies.

Dans cette théorie du réexamen ou de la mise en cause annuelle, certaines interventions par rapport aux espèces exceptionnelles ont été modifiées pendant mon stage, et auxquelles j'ai participé. Ci-dessous nous présentons les rénovations introduites en 2007 pour les documents et les méthodologies d'intervention liées à ces espèces :

Stockage par le froid

Depuis que le stockage par le froid a été mis en place (2004), le responsable de la banque est vivement intéressé par le stockage à long terme non seulement des espèces protégées internationalement mais aussi des espèces rares et menacées aux niveaux régional et national.

Si 2004 a été marqué par le stockage en réfrigérateur d'un grand nombre d'espèces (461), 2005 a vu redescendre le nombre d'espèces stockées (147, soit 30 % des espèces stockées l'année antérieure). Cette diminution des espèces stockées peut être justifiée par le fait que pendant la première année de stockage par le froid c'est une vacataire qui a fait le travail de conditionnement, par contre la deuxième année ce travail additionnel n'a pas existé.

Nous pouvons constater que les espèces stockées en 2005 sont uniquement des espèces classées IUCN (dont 130 en total). Le stockage des espèces non protégées par loi a été laissé de côté. Cette situation met en évidence la facilité avec laquelle, en général, les espèces

protégées entrent dans des itinéraires d'exceptionnalité, alors que les espèces rares et menacées non protégées sont habituellement oubliées.

Pour donner une solution à cette démarche, j'ai élaboré sous les indications de Gilles Dutartre une liste qui contient trois catégories de rareté selon l'échelle géographique choisie : rareté nationale, rareté régionale et rareté en Corse. Le nombre d'espèces incluses dans chaque catégorie est de : 89 pour les nationales, 50 pour les régionales et 50 pour celles de la Corse (Cf. Annexe V).

Comme nous l'avons déjà indiqué dans le contenu patrimonial, pour inclure une espèce dans les différentes catégories de rareté il faut que l'espèce ait une aire de répartition de moins de cinq stations dans l'échelle géographique considérée. L'abondance de la station n'est pas un paramètre important car il suffit que la menace apparaisse pour que la station disparaisse entièrement (nous parlons toujours de stations relativement petites).

Les objectifs de ce travail sont de permettre aux responsables du stockage de la collection passive d'augmenter méthodiquement les espèces stockées par le froid (d'autant plus que l'espace disponible dans le réfrigérateur est encore suffisant).

Suivi de la récolte de graines

Depuis 2005, la récolte des graines est cataloguée et enregistrée sur informatique. Ce travail a été commencé en 2005 par une autre stagiaire. Les objectifs principaux sont d'avoir une large vision de la périodicité de récolte des graines des espèces présentes dans la banque ainsi que de mettre en évidence les espèces qui donnent plus de problèmes de fructification.

C'est moi qui suis chargé de cataloguer la récolte des graines en 2006. Un échantillon du catalogue est donné en annexe VI. Dans la partie du présent travail où nous parlons de la récolte de graines (1.1.3.2.) les caractéristiques de cet inventaire seront plus développées. Ici nous allons seulement nous référer aux modifications introduites dans ce document par rapport aux espèces exceptionnelles.

Ces modifications ont pour objectif de profiter du travail de suivi des récoltes existant pour mieux contrôler les espèces rares, menacées et protégées. Avec l'introduction de différentes couleurs dans la liste de récolte (blanc pour les espèces banales, orange pour les espèces exceptionnelles, jaune pour les nouvelles espèces introduites dans la liste), ces espèces sont mieux mises en évidence ce qui rend leur suivi plus facile. Grâce à cette modification, nous pouvons voir le parcours de fructification de ces espèces d'une année sur l'autre. Ceci peut permettre par exemple de faire des statistiques concernant la quantité d'espèces exceptionnelles récoltées pendant une année, ou de commencer, dès la banque de

graines, une action de préservation d'une espèce qui est en train de se raréfier dans le jardin (pas de graines récoltées les dernières années, perte de viabilité des graines, ...).

Remarque concernant les espèces qui n'ont pas de graines dans le casier

Les inventaires ne sont pas directement des moyens de sauvegarde des espèces. La plupart du temps, leur actualisation est trop laborieuse et leur transmission entre les différents secteurs des banques de graines et des jardins se détériore considérablement. Mais il faut les concevoir comme un outil annuel de travail attaché aux autres moyens de suivi, et leur objectif est donc d'avoir une vision rapide de l'ensemble des espèces qu'ils contiennent.

Dans les inventaires des trois catégories rares, menacées et protégées, nous avons identifié les espèces pour lesquelles les casiers de la banque active de graines étaient vides. L'origine géographique de ces espèces a été recherchée afin de mettre en évidence les opportunités de commandes via *Index Seminum* pour chaque espèce ou pour connaître les possibilités de récoltes *in situ*.

Grâce à ce travail, deux espèces endémiques de Savoie ont été repérées comme n'ayant pas de graines dans la banque : il s'agit de *Tulipa mauriana* et de *Tulipa didierii*. A partir de ce constat et en collaboration avec un programme de récupération des tulipes endémiques de Savoie mené par le CBN Alpin, les graines de ces deux espèces vont être récoltées dans la nature. Un programme d'autofécondation des tulipes du jardin vient d'être mis en place également, afin de récupérer ces graines et de régénérer la collection de tulipes endémiques de la France présentes dans le jardin. En effet, elles sont en majorité virosées (voir point B.3.f).

En dehors de ces deux espèces, qui grâce à leur condition de neoendémisme, feront partie des deux programmes d'intervention (*in situ* – *ex situ*), un bon nombre d'espèces exceptionnelles sans graines dans la collection active ne feront partie d'aucune révision des conditions de culture ou de récolte dans le jardin ni des programmes officiels de récolte *in situ*. J'ai élaboré un protocole de suivi des espèces exceptionnelles de la collection active qui pourra servir pour l'évaluation méthodique de l'état des graines dans la collection et, selon cet état, d'agir d'une manière ou d'une autre (via *Index Seminum* ou par récolte *in situ*) pour continuer avec la sauvegarde de ces espèces dans le jardin (Cf. Annexe VII).

Les espèces « régionales » exceptionnelles citées ci-dessous pourraient être récoltées dans la nature si un programme de récolte *in situ* de graines se met en place dans la banque (voir point B.3.b. – Récolte *in situ*). Avant d'envisager une sortie sur le terrain pour la récolte *in situ*, il faut savoir si l'absence de graines dans la banque est due à l'inexistence de récolte

ou bien si c'est la fructification qui est vraiment difficile dans le jardin. Des espèces suivantes, les graines de celles qui sont soulignées n'ont pas été récoltées dans le jardin, les autres sont souvent stériles. Ces espèces sont : *Impatiens noli-tangere*, *Butomus umbellatus*, *Carex brevicollis*, *Alopecurus utriculatus* et *Ranunculus lingua*, pour les espèces rares au niveau régional ; *Allium ampeloprasum subsp. commutatum*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Collomia grandiflora*, *Linaria alpina* et *Veronica montana*, pour les espèces menacées régionalement ; et *Euphorbia palustris* comme espèce protégée au niveau régional.

En plus des modifications de méthodologies de suivi des graines des espèces exceptionnelles, nous pouvons imaginer une liste de propositions qui viserait à mettre en place des méthodologies ou des protocoles de suivi nouveaux. Nous les listons ici parce que ces propositions font référence surtout aux espèces rares, menacées et protégées présentes dans la banque.

- protocole de mise au froid indirect des graines (provenant de la graineterie) (Cf. Annexe VIII).

- protocole de mise au froid direct³ des graines (provenant de la salle de tri).

- suivi de la viabilité des graines déjà stockées par le froid. Regrouper les résultats par genres, par familles et par catégorie d'espèce exceptionnelle. Étude des résultats du regroupement.

- protocole de suivi de la viabilité des espèces hypothétiquement récalcitrantes (*Apiacées*, certaines espèces des genres *Iris*, *Allium* et *Narcissus*) stockées par le froid (réfrigérateur et congélateur).

- protocole de duplication des lots dans d'autres JB ou CBN

- publication annuelle de l'inventaire des plantes exceptionnelles présentes dans le jardin et dans la banque en le remettant aux autres JB et aux CBN pour la mise en route conjoint d'un projet de sauvegarde des espèces non protégées par les lois (« Atelier banque de semences », 2003).

3 Cf. Glossaire

3. Mise en collection des graines

Avec le terme « mise en collection des graines » nous faisons référence à la stratégie de conservation des graines, c'est-à-dire aux étapes et aux procédures auxquelles sont soumises les graines pendant l'itinéraire au sein de la banque. Le sens statique des mots « collection » et « conservation » ne doit pas être retenu, même si ces mots renvoient à une idée d'immobilité.

Comme nous l'avons déjà dit dans l'introduction du point B.1., l'itinéraire des graines (et donc de la collection) est cyclique et il est déterminé par plusieurs étapes : récolte, séchage, tri et nettoyage, stockage, évaluations en laboratoire et échanges via *Index Seminum*. Nous traiterons dans cette partie les caractéristiques de chacune de ces étapes dans la banque de graines. Les essais d'évaluation de la conservation faits dans le laboratoire (germination, viabilité) seront traités dans un point à part (B.4. Évaluation des problèmes de viabilité des graines : le laboratoire) car ils déterminent une étape presque indépendante de la mise en collection des graines. Pour les mêmes raisons, l'échange de graines via *Index Seminum* sera aussi traité dans un point à part (B.5. - L'échange de graines avec les autres jardins botaniques du monde).

Nous allons commencer par décrire l'étape de stockage. La raison de ce choix réside dans le fait que le stockage est à l'origine de l'accomplissement d'une des missions les plus anciennes des JB : préserver le patrimoine végétal du jardin en même temps qu'il permet de diffuser les ressources génétiques via *Index Seminum*. De plus, la salle de stockage de la collection active (graineterie) est le centre principal de la banque, car dans cet espace nous trouvons le responsable et tous les problèmes liés à la conservation de la collection y convergent.

Deux points qui ne font pas partie de l'itinéraire des graines ont été inclus dans cette partie. D'une part la différenciation des procédures selon la famille, le genre ou d'autres caractéristiques (point B.3.e.) et d'autre part la répercussion des hybridations sur les graines de la banque (point B.3.f.). Si elles ne déterminent pas des étapes spécifiques de la mise en collection des graines, ces questions sont déterminantes pour le maintien de la qualité de la conservation. Un autre point à part (B.3.g. Les graines qui sortent de l'itinéraire décrit) résume les exceptions au cycle général décrit ci-dessous.

a. Le stockage : collection active / collection passive

Le stockage de graines signifie le maintien d'une collection dans des conditions idéales (température, humidité, lumière) pour son utilisation continue (régénération). Grâce à l'utilisation continue de ce matériel végétal, la banque de graines répond à la mission de conservation du patrimoine végétal du jardin. Cette régénération continue fait apparaître du dynamisme dans la collection, contrairement à son sens statique habituellement retenu.

L'équilibre entre utilisation continue et conditions idéales détermine différents types de stockage. Dans ce sens, une caractéristique essentielle pour le stockage a été constatée : l'utilisation continue est inversement proportionnelle aux conditions idéales pour le maintien de la viabilité des graines. C'est-à-dire que plus nous utilisons les graines pour la régénération des collections de plantes, moins les conditions de maintien de la viabilité de ces graines seront idéales.

En tenant compte de ces deux points cartésiens (utilisation continue, conditions idéales), nous trouvons deux types de stockage présents dans la banque : le stockage à température ambiante (collection active) et le stockage à basse température (collection passive). Pour la collection active l'accessibilité (et donc son utilisation continue) est le point clé, au détriment des conditions idéales pour le maintien de la viabilité des graines. A l'inverse, pour la collection passive le maintien des conditions idéales pour la viabilité des graines (mise au froid) implique une accessibilité très restreinte.

Selon l'IPGRI (PAINTING K.A et al., 1993, pg. 13), les deux collections se définissent comme suite:

- Collection active : collection de germoplasme qui s'utilise pour la régénération, la multiplication, la distribution, la caractérisation et l'évaluation. Idéalement, une collection active devra être maintenue en quantité suffisante pour être toujours disponible. La collection active est en général dupliquée dans une collection de base (passive), et elle est stockée à moyen ou à long terme.

- Collection passive (ou de base) : collection de germoplasme qui est stockée à long terme et qui n'est pas utilisée pour la distribution routinière. Normalement, les graines sont stockées à une température inférieure à 0 °C avec un taux d'humidité très faible.

Nous allons voir les caractéristiques des collections dans la banque et comment elles diffèrent de celles indiquées par l'IPGRI. Le concept de « collection de germoplasme » inclut, entre autres, les collections de graines.

Collection active

5000 espèces sont stockées dans la collection. Le contenu de la collection a été décrit dans le point 1.0.2. (Contenu patrimonial). Le nombre de graines stockées par espèce n'a jamais été mesuré, ni par comparaison des poids avec un lot standard ni par comptage. Lorsque la récolte le permet (donc dépendra du travail réalisé par les responsables de la récolte) plusieurs individus par espèce sont stockés, pouvant parfois compter jusqu'à quatre individus pour une espèce (par exemple *Allium nigrum*, espèce rare au niveau national), bien que cela ne soit pas très fréquent.

Le **placement des lots** de graines qui arrivent du tri et du nettoyage commence au mois de janvier, et il peut durer jusqu'au mois de mars selon les disponibilités de temps du responsable et de son collaborateur habituel pour tel travail. Il est nécessaire de connaître très bien les familles des espèces car elles ne sont pas indiquées sur les sacs qui contiennent les graines. Si cette connaissance est limitée, la consultation des familles des espèces dans les inventaires (soit sur papier ou sur l'ordinateur) sera nécessaire pour le placement des lots et le temps pour la réalisation du placement sera beaucoup plus long et le travail plus lourd. Pendant cette année et l'année dernière les lots de graines récoltées ont été introduits dans le catalogue de récoltes avant leur placement. La réalisation de ce travail a nécessité environ 1 mois.

Comme nous l'avons déjà dit, la bonne accessibilité de la collection active répond aux besoins de régénération des collections vivantes du jardin et aux échanges de graines (matériel génétique) avec d'autres JB.

Si l'énorme **diversité spécifique** du jardin ne permet pas de développer une extension de la diversité génétique (à cause du manque d'espace et des hybridations), le rôle de la collection active de graines est d'essayer de maintenir constante la diversité génétique des espèces du jardin. La sélection génétique artificielle produite dans l'itinéraire des graines est limitée grâce au stockage de plusieurs individus par espèce. En même temps, le dynamisme de la collection permet d'assurer une pureté génétique assez élevée pour l'accomplissement des missions de la banque. Ce dynamisme permet (grâce au hasard) de stocker des graines d'un individu qui n'avait pas été récolté antérieurement.

Les **conditions de stockage** (température, humidité et lumière) des graines sont les mêmes que celles de la salle qui stocke la collection (température et humidité ambiante), contrairement à la situation de la collection passive et de la salle où elle est logée (voir point A.2.). Nous voyons donc bien que la stratégie de stockage des graines de la collection active est à court terme. C'est le type de stockage simple qui répond le mieux aux capacités des

anciennes banques de graines (sans moyens technologiques modernes importants, ...) et à ses missions.

Les **conditions sanitaires** de la salle comme de la collection semblent assez bonnes, même s'il n'existe aucun contrôle systématique. De toute façon, les problèmes sanitaires les plus importants pourraient être repérés rapidement grâce à la vitesse de régénération de la collection.

Collection passive

Le stockage de la collection passive s'inscrit dans une stratégie plus en accord avec les banques de graines plus modernes (plus haut niveau de technologie moderne) liées aux plans de sauvegarde de la biodiversité végétale.

Selon L.Vinciguerra (« Conservation *ex situ* des plantes menacées », 2000, op. cit., pg.39) :

« La constitution d'une collection conservatoire représente une stratégie de conservation de semences à long terme des taxons rares et menacés. Cette opération s'inscrit dans le cadre général de la préservation à long terme d'une espèce végétale. L'objectif est d'assurer une conservation durable de semences vivantes, aptes à produire de nouveaux individus de l'espèce »

Comme Vinciguerra l'indique, et en liaison avec l'IPGRI, les espèces présentes dans cette collection sont des duplicatas des espèces exceptionnelles de la collection active. Leur stockage à plus long terme est une réponse aux besoins de conservation non seulement de la flore nationale ou internationale menacée ou protégée, mais aussi de la flore régionale en danger et méconnue (rare et menacée). Un total de 608 espèces est stocké sur plusieurs années, autant pour des espèces récoltées dans le jardin que pour des espèces récoltées dans la nature.

A partir du moment où un certain nombre d'essais de viabilité sont effectués, les lots de graines de la collection active sont dupliqués pour être stockés dans la collection passive. Cela signifie que la mise au froid commence en mars ou en avril pour se terminer en fonction de la quantité d'espèces à stocker fin avril ou mai, à raison d'un trentaine de lots stockés par matinée de travail à deux personnes. La mise au froid de l'année en cours est donc effectué en parallèle de la poursuite des essais de viabilité.

Il est très important de remarquer que pour la formation de la collection un seul individu est choisi aléatoirement pour son stockage par le froid, et ne concerne donc pas tous les individus d'une même espèce présents dans la collection active pour le stockage de l'année

en cours. La représentation d'une espèce par différents individus est faite donc sur plusieurs années car l'individu stocké une année peut être différent de celui stocké une autre année. Avec cette procédure il est possible que l'individu choisi pour sa mise au froid ne soit pas celui qui a la meilleure viabilité. Étant donné qu'il s'agit d'une collection formée presque uniquement par des duplicatas, nous la qualifions de « **formation indirecte** ». A l'inverse, la « formation directe » d'une collection est constituée par des graines mises au froid directement après leur récolte (soit *ex situ* ou *in situ*) et leur tri, c'est-à-dire sans que les graines ne séjournent dans les casiers de la collection active.

La méthodologie de formation de la collection implique que la **variabilité génétique** de ses lots de graines soit toujours inférieure à celle de la collection active (première sélection au moment de la récolte et deuxième sélection au moment de la duplication). Il existe donc une double sélection génétique à laquelle il faut ajouter que le stockage à long terme des graines produit un certain degré d'isolement génétique des lots s'ils ne sont pas régénérés de temps en temps. Ces caractéristiques augmentent donc le problème du manque d'évolution adaptative des graines et des espèces au milieu naturel en constante évolution. Cela fait penser que « l'aptitude [de ces graines] pour produire de nouveaux individus » devrait être liée au renforcement de la diversité génétique des collections du jardin ou des populations dans la nature (où la diversité génétique est déjà élevée), plutôt que de servir à la réintroduction d'espèces à partir de ces graines.

Inversement, nous pouvons voir augmenter énormément la diversité génétique de cette collection grâce au stockage d'un bon nombre de lots de graines d'espèces récoltées *in situ*. Les aptitudes de ce matériel végétal pour régénérer des collections ou des populations seront beaucoup plus importantes que celles indiquées pour les espèces qui viennent d'être dupliquées de la collection active.

Les **conditions de stockage** sont les paramètres auxquels la collection est soumise. C'est-à-dire sont donc ceux du réfrigérateur qui la contient. Les valeurs température et humidité dans le réfrigérateur sont [6,9] °C i 55 % d'humidité relative, respectivement. Le stockage est donc fait en suivant une stratégie de conservation à moyen terme.

Jusqu'à aujourd'hui les caractéristiques de ce type de stockage n'ont pas permis à la collection passive de servir à la régénération des collections de plantes du jardin ni à la systématique de l'évaluation de la viabilité des lots dans le laboratoire. Cette situation peut être due au fait que la grande accessibilité de la collection active ne favorise pas l'utilisation de la collection passive

Finalement, les **conditions sanitaires** de la collection sont bonnes car la température et l'humidité du réfrigérateur empêchent le développement d'épidémies et de maladies.

Collection active vs collection passive

En accord avec la logique de modernisation globale des structures et des systèmes de gestion du jardin, il est question aujourd'hui de faire l'acquisition pour la banque de graines d'une chambre froide. Ce nouvel instrument technologique serait destiné à agrandir l'espace de stockage par le froid, en favorisant ainsi cette stratégie de conservation au détriment du stockage actif. La presque substitution de la collection active à température ambiante par une « collection active à basse température » est donc envisagée.

Dans la démarche analytique de ce travail, ce point doit être traité pour mettre en question l'acquisition de ce nouveau matériel. Il est certain que le choix de favoriser cette stratégie de conservation n'est pas officiel, même s'il semble difficile de reculer maintenant car l'espace pour l'installation d'une chambre froide a été pensé dans l'aménagement d'une ancienne partie du bâtiment (Cf. Annexe II).

Pour éviter que les effets négatifs de l'improvisation des décisions de dernière minute ne se fassent sentir, nous allons proposer un certain nombre de thèmes problématiques qui devraient être soulevés et résolus :

- **capacité de stockage** : d'abord il est nécessaire de penser au système de classification qui organisera les 5000 espèces de la collection active. Il est intéressant de se demander s'il est utile de maintenir par le froid les graines des espèces banales qui risquent de prendre la place des espèces rares et menacées. De plus, plus la quantité de graines stockées est importante plus il faudra d'énergie pour les maintenir à la bonne température. Donc la disparition totale de la collection active ne paraît pas adéquate.

- **espèces récalcitrantes** : les graines des espèces récalcitrantes ne supportent pas le stockage par le froid ni la déshydratation. Elles perdent rapidement leur viabilité. Ces espèces devront donc être suivies de manière spécifique, bien que leur exposition à une température de cinq degrés ne semble pas non plus trop agressive. Il faudra aussi s'arrêter sur ces espèces considérées comme intermédiaires, pour lesquelles le stockage en dessous d'une limite de froid peut affecter la viabilité.

Si pour la reconnaissance des espèces récalcitrantes les travaux de laboratoire sont indispensables, les connaissances purement botaniques peuvent donner des informations très utiles pour les premières approches, peut être pas pour la qualité des données (spécificité de

l'information) mais en terme de quantité (établir des groupes hypothétiques à suivre: *Apiacées*, bulbeuses, ...).

- **diversité génétique** : comme nous l'avons dit le caractère plus statique des collections stockées par le froid provoque une perte de diversité génétique importante par comparaison aux collections à régénération élevée. L'isolement génétique de la collection peut très bien avoir des répercussions sur la qualité des collections de plantes vivantes.

D'autres questions apparaîtront s'il y a un changement d'organisation de la banque : comment s'effectuera le choix des lots de graines qui serviront à la régénération des collections de plantes vivantes parmi l'ensemble des lots accumulés pour une même espèce pendant plusieurs années ? Comment sera évaluée la diversité génétique d'un lot ? Et quand sera-t-elle évaluée, au moment de la récolte de chaque individu, dans le laboratoire ?

- **itinéraire** : si la collection active ne tend pas à disparaître, elle sera néanmoins réduite, la collection passive ne pourra donc plus être formée à partir des lots dupliqués de la collection active (formation indirecte) et elle devra être formée à partir de lots de graines qui proviennent des étapes précédentes de l'itinéraire de conservation (formation directe). Ainsi, la formation directe de cette collection entraînera obligatoirement des modifications de la liaison entre les étapes antérieures de l'itinéraire.

En relation avec l'itinéraire nous pouvons nous poser des questions telles que : quelles proportions d'un même lot iront nourrir la collection active et la collection passive (1/3, 2/3, 1/2, ...) ? Combien de sous-lots de chaque lot seront faits pour la détermination de leur viabilité au laboratoire pendant le stockage (car tout le lot ne doit pas être exposé à la température ambiante) ? Où et quand seront faits les sous-lots ? Pendant l'étape de tri ou après ? Et par qui ? Comment seront traitées les espèces exceptionnelles ? Comment va être gérée la récolte non systématique de toutes les graines ? Va-t-il être fait un catalogue phénologique de toutes les espèces à récolter ? Est-ce que la récolte aperiodique ne va pas impliquer la perte des espèces qu'il faut suivre de manière continue ?

Une longue liste de questions pourrait être dressée autour de cette restructuration. Les implications de l'acquisition d'une chambre froide dépassent en de nombreux points le simple problème économique. La gestion de la banque et également celle du jardin en sont affectées.

b. La récolte : ex situ / in situ

Si le stockage de graines permet d'accomplir les missions essentielles de la banque de graines, il n'existerait pas sans l'étape précédente : la récolte. La récolte consiste à recueillir les graines des plantes lorsqu'elles arrivent à maturité. La précision du moment de la récolte favorise une plus longue viabilité des graines au cours du stockage et de meilleures aptitudes des graines à la germination.

D'autre part, la récolte cause un certain degré de sélection artificielle à niveau génétique car celle-ci n'est pas faite systématiquement pour tous les individus d'une même espèce présents dans le jardin (récolte *ex situ*), ni pour toutes les différentes stations d'une espèce présentes dans une même localité (récolte *in situ*). Considérer ce problème est nécessaire si nous pensons au point 2 de l'article 12 de la charte d'agrément des JBF (Cf. Annexe IX), insistant sur la mission des JBF de favoriser une diversité génétique maximale dans le cadre de la conservation des espèces.

Nous allons donc analyser séparément la récolte dans le jardin (*ex situ*) et la récolte dans la nature (*in situ*), avec l'intention de bien connaître les différences entre les deux méthodologies présentes dans la banque. Nous saurons ainsi comment faire si un jour un programme officiel de récolte *in situ* doit se mettre en place.

Pour finir avec cette introduction, signalons qu'aucun des deux types de récolte n'est fait différemment que les graines soient destinées à faire partie de la collection active ou de la collection passive.

Récolte *ex situ*

La récolte faite dans le jardin permet de constituer les collections de graines (active et passive) et de poursuivre les missions de conservation et de diffusion des ressources génétiques. De la même manière que les missions du jardin et de la banque ont évolué, les techniques de récolte ont également changé avec le temps. Sans trop entrer dans les détails, nous allons décrire deux types de récolte très différents l'un de l'autre. Nous approfondirons la deuxième technique car elle correspond à celle utilisée aujourd'hui.

Durant les premières années de présence de l'actuel responsable de la banque (1985 - 2002), c'est à lui seul que revenait le travail de récolte. Il était chargé de la récolte de tous les secteurs (alpin, école, serres, ...). Grâce à cette organisation, le traitement des graines été assuré de façon presque parfaite, la perte de graines par oubli ou à cause d'une mauvaise récolte était peu probable, puisque une seule personne en était responsable et se consacrait à

cela. Mais les conditions de travail du personnel du jardin étaient plus soumises qu'aujourd'hui aux conséquences de la spécialisation du travail : sous-développement des connaissances transversales, monotonie du travail, existence d'un travail à la chaîne plutôt que d'un travail en équipe, ...

Aujourd'hui et depuis cinq années, le/la responsable de chaque secteur du jardin doit se charger de la récolte. Il/elle doit repérer le bon moment pour la récolte puis amener les graines de l'extérieur jusqu'au grenier où elles vont être séchées. L'autonomie de fonctionnement pour les responsables de chaque secteur est assez grande, de telle manière qu'il n'existe pas une méthodologie de récolte type pour tous les secteurs impliqués. C'est à partir des observations annuelles dans chaque secteur que la connaissance du cycle d'une espèce permet une récolte précise. En raison des besoins d'observations continues pour amener à bon terme la culture de l'espèce, la rotation du personnel entre les différents secteurs du jardin ne paraisse pas envisageable. Cette absence de rotation du personnel du jardin implique un travail à mi chemin entre la spécialisation décrite ci-dessus, et la formation et la transmission continue de connaissances qui pourraient exister avec la rotation.

Il est intéressant de signaler les différences importantes qui existent dans la quantité d'espèces récoltées dans les différents secteurs. Une étude plus approfondie pour connaître l'adaptation des espèces et la systématisme des récoltes dans chaque secteur serait très intéressante. Actuellement, dans les secteurs de plein air sont récoltées 4490 espèces alors que dans les serres, seulement 216 espèces sont récoltées.

La **méthodologie de récolte** varie donc selon le secteur considéré, bien qu'il existe des minimums communs pour tous les récolteurs et les récolteuses. Les récoltes commencent après les premières floraisons (fin mars) et elles finissent mi automne (novembre), définissant donc l'année d'inscription de la récolte de telle ou telle espèce. Comme nous l'avons déjà indiqué au point B.1. (matériel utilisé dans la banque), des sacs en papier carton de différentes tailles sont utilisés à cette fin. La récolte peut être effectuée d'un seul coup sur une plante si l'abondance de graines est assez élevée, mais elle doit être faite progressivement quand les conditions ne sont pas idéales (très peu de graines, plante d'espèce exceptionnelle en mauvais état, fleurs de plante d'espèce exceptionnelle qui fructifient progressivement). Dans certains cas la récolte est faite aussi progressivement pour ne pas laisser sans fleurs (mûres et non mûres) une plante entière et on laisse ainsi les visiteurs et les visiteuses de les profiter.

L'**abondance de la récolte** est un facteur important dans la méthodologie de récolte. Elle définira la quantité de graines présentes dans la collection active de la banque. Plus les parties fructifères des plantes sont récoltées en grandes quantités (bien sur lorsque ce sera

possible), plus le nombre de graines triées puis stockées sera plus élevé. Nous trouvons plusieurs exemples où une récolte abondante de graines favorise de manière très satisfaisante l'accomplissement des missions de la banque :

- plus grande disponibilité de graines pour assurer un nombre minimum de graines dans les échanges via *Index Seminum*, pour développer les études en laboratoire (viabilité, ...)
- le risque de perte d'une espèce dus à des mauvaises germinations des graines est diminué

De plus, lorsque les fruits sont récoltés en grandes quantités, le tri peut être fait moins méticuleusement, en effet nous n'avons pas besoin d'extraire les graines du fruit presque une par une, et nous gagnons ainsi beaucoup de temps. En fin, et en concernant le travail des jardiniers du jardin, nous voulons remarquer que grâce à un récolte abondant où presque toutes les parties fructifères de la plante ont été récoltées, la dispersion des graines dans le jardin est empêché. Ainsi le contrôle des mauvaises herbes est moins laborieuse et le temps dédié au désherbage est mineur.

- L'importance d'une récolte précise

La récolte est le point clé pour les espèces qui n'arrivent pas à donner des graines en abondance (espèces exceptionnelles, espèces d'autres régions climatiques...) ainsi que pour celles dont l'état végétatif n'est pas suffisamment bon, voir malade. La précision du déroulement de la récolte permettra de régénérer l'espèce et d'envisager sa sauvegarde (espèce exceptionnelle) ou permettre sa découverte par le public (mission éducative). Il faut signaler que c'est grâce à la récolte qu'il est possible de savoir si l'espèce est en mauvais état ou non, et selon le cas nous trouvons l'inscription « à semer » sur le sac qui contient les graines et qui arrive à la salle de stockage. Le temps que vont passer les graines d'une espèce « à semer » dans la salle de stockage sera de 12 mois au maximum si les graines ont été récoltées en mars (mars-mars) ou de 4 mois au minimum si les graines ont été récoltées en novembre (novembre-mars). Il existe une alternative à cette procédure pour des graines qui ne passent pas par la banque et vont directement être semées (voir point B.3.g.).

Voyons à présent un exemple représentatif de la problématique dans la précision de la récolte : l'espèce *Verbascum rotundifolium subsp. conocarpum* a été amenée par Gilles Dutartre depuis la Corse, où elle semblerait être présente dans une station. C'est une espèce bisannuelle et ses graines n'avaient pas été récoltées à la dernière fructification ni à l'avant

dernière. Suite à la mort de la plante dans le jardin et à l'inexistence de graines dans la banque, sa disparition des collections est un fait très difficile à solutionner car :

- il n'y a pas de JB en Corse pour y commander des graines
- la récolte *in situ* n'est pas envisageable pour cette espèce.

Malgré sa disparition, elle continue cependant à apparaître dans la base de données du jardin au cas où elle réapparaîtrait seul. En effet, il y a eu des cas de disparition d'une espèce des collections qui a été retrouvé deux ou même trois ans après parce qu'elle s'était ressemée toute seule. Cette capacité à se ressemer seule n'est pas effective pour toutes les espèces, c'est pourquoi que d'autres espèces qui disparaissent des collections sont effacées directement de la base de données. En effet, *Verbascum rotundifolium subsp. conocarpum* a la capacité de se ressemer seule. Il est donc bien d'attendre pour l'effacer de la base de données et ainsi ne pas faire un double travail si elle réapparaît quelque temps plus tard.

C'est dans le cas de ces espèces exceptionnelles introduites pour la première fois dans le jardin que la systématisation de la récolte est la plus compliquée. A cause de la méconnaissance du cycle de vie de ces espèces et des caractéristiques généralement peu séduisantes de la plante (caractéristique habituelle des espèces rares), le risque est donc que les collections soient fournies par des espèces plus banales mais plus simples à cultiver au détriment des espèces exceptionnelles pour lesquelles il faut toujours faire attention.

Finalement, nous voyons qu'une récolte bien conduite permet de réduire en un nombre élevé la commande de graines via *Index Seminum* à d'autres JB du monde et donc de dédier ce temps à d'autres activités. En même temps, une bonne récolte permettra d'offrir un *Index Seminum* plus intéressant en quantité et en qualité aux JB intéressés pour commander des graines du jardin.

- Le catalogue des récoltes annuelles :

Depuis l'année dernière (2005), les récoltes effectuées dans le jardin sont répertoriées dans *excel* avec la finalité de suivre la fructification de toutes les espèces qui sont récoltées dans les différents secteurs du jardin et qui sont introduites dans les collections de la banque de graines. Grâce à ce travail il sera possible, dans environ 10 ans, d'avoir le recul nécessaire pour évaluer l'adaptation de ces espèces dans le jardin.

Nous avons été chargés de poursuivre cette année le travail commencé l'année dernière. Nous présentons dans l'annexe VI un échantillon du catalogue ainsi que les premiers résultats du traitement des données que nous avons initié.

Les lots de graines qui vont être stockés dans les collections sont introduits dans le catalogue au moment où ils attendent être placés. Ce travail a été réalisé pendant tout le mois de janvier et jusqu'au début du mois de février.

Le catalogue est réalisé sur trois sections : celle des graines récoltées en plein air dans le jardin, celle des graines récoltées dans les serres du jardin et celle des graines récoltées dans la nature. Cette séparation en trois parties nous aidera à voir d'une part la quantité de graines récoltées dans chacune des sections et d'autre part à repérer plus facilement le lieu de récolte de l'espèce dans le jardin. La section de récoltes *in situ* a été créée pour mettre en évidence l'existence de cette récolte et ainsi essayer de lui donner un caractère plus officiel avec un suivi d'année en année.

Dans chacune des sections nous avons utilisé le même système de couleurs (blanc, jaune, orange) pour indiquer pour chaque individu une caractéristique ou une autre. Le couleur blanche est utilisé pour les individus qui avaient déjà été introduits dans le catalogue, c'est-à-dire les individus qui avaient déjà été récoltés depuis que le catalogue existe (2005). La couleur jaune est utilisée pour les individus introduits pour la première fois dans le catalogue, c'est-à-dire les individus récoltés pour la première fois depuis que le catalogue existe. La couleur orange est utilisée pour les espèces qui appartiennent à une ou plusieurs des catégories exceptionnelles du jardin (espèces rares, menacées et protégées, voir point B.2.). La différenciation entre le blanc et le jaune nous aidera à traiter les données cataloguées. De plus, la coloration en jaune nous permet de repérer facilement la proportion d'individus récoltés pour la première fois sur le fond blanc des individus déjà récoltés. Le couleur orange, celle des espèces exceptionnelles, nous aidera à repérer facilement ces espèces pour être ainsi plus attentifs à leur périodicité de récolte. De plus, leur différenciation permet de les localiser facilement dans le catalogue et facilite ainsi des éventuels travaux de suivi surtout dans les cas où il serait nécessaire de les grouper. Dans le catalogue, la colonne des observations permet d'indiquer la sous-catégorie de chacune de ces espèces exceptionnelles (régional, national ou de corse). Le couleur orange est prédominant sur les autres couleurs, dans le sens où la catégorie exceptionnelle est toujours plus importante à remarquer que n'importe quelle autre catégorie. Nous pouvons donc trouver des individus récoltés pour la première fois et spécifiés en orange plutôt qu'en jaune.

Nous pensons maintenant qu'il aurait été intéressant de spécifier le secteur de culture de chacun des individus introduits dans le catalogue, ce qui nous aurait permis ainsi d'avoir une idée plus rapide des conditions de culture de la plante dans le jardin et donc d'avoir plus de renseignements sur l'état fructifère de la plante. Mais la spécification des secteurs pour

chacun des individus nous aurait pris beaucoup plus de temps pour la réalisation de ce travail. De plus, il est possible de connaître le secteur de culture de l'individu en consultant son numéro de référence (spécifié dans le catalogue) dans la base de données du jardin.

En ce qui concerne le traitement des données, il a été réalisé en groupant les données par famille. Pour chacune des familles qui sont présentes dans le catalogue, nous spécifions : le nombre d'individus de la famille qui ont déjà été récoltés, le nombre d'individus de la famille qui ont été récoltés pour la première fois (individus en jaune dans le catalogue) et le pourcentage des individus récoltés en 2007 sur le total d'individus déjà récoltés quelque fois. Ces chiffres pourront nous servir à élaborer des graphiques d'évolution des récoltes sur une famille sur le groupe des familles les plus nombreuses du jardin ou sur les familles minoritaires (avec une ou deux espèces présentes dans le jardin). Le dernier chiffre, celui du pourcentage des individus récoltés en 2007 sur le total d'individus déjà récoltés, met en évidence l'intensité de la récolte de l'année étudiée pour chacune des familles ou par groupes de familles. En faisant une moyenne des résultats de chacune des familles, nous avons le pourcentage total de récolte de l'année en cours, qui ne pourra jamais être au-dessus du 100 % (situation idéale où tous les individus déjà récoltés ont été récoltés l'année en cours). Cette année la valeur a été de 57.3 % pour les espèces cultivés en plein air et 85 % pour les espèces cultivés en serre. Le fort pourcentage de récolte obtenu dans les serres implique une récolte effective, mais qui en même temps est limitée à 216 individus, alors qu'en plein air est de 4490. Ce traitement des données n'a pas été élaboré pour les espèces récoltées dans la nature car sa récolte est beaucoup plus incertaine d'une année à l'autre.

Un point qui n'a pas été pris en compte pour le traitement des données est que les individus d'une espèce changeant avec le temps, c'est-à-dire que lorsqu'un individu meurt il peut être remplacé par un autre individu qui n'aura pas toujours le même numéro de référence (lorsque l'espèce est régénérée par des graines d'une autre origine). A cause de cette pratique de régénération où les numéros de référence des individus du jardin sont liés à l'origine du matériel végétal en plus de leur situation de culture dans le jardin, le pourcentage de récolte (par famille et total) sera toujours inférieur à celui des années précédentes. Prenons un exemple : *Veronica urticifolia* avait été récoltée l'année dernière sur l'individu 005825. Cette année elle a été récoltée sur les individus 005285 et 026514. Si le premier individu récolté meurt (ou le deuxième), elle peut être régénérée à partir des graines de l'individu 026514, qui comme nous l'indique la première partie du numéro de référence (02----) n'a pas la même origine que celle des deux autres individus (00---- ; ce qui indique qu'elle a été introduite dans les collections en 2000). Ainsi, si l'individu mort n'est pas effacé du catalogue de récoltes, les

valeurs des pourcentages de récoltes des années suivantes ne seront pas exactes car l'individu mort sera toujours comptabilisé comme un individu non récolté. La solution à ce problème pourrait passer par la suppression du catalogue des individus morts de l'année et régénérés à partir de matériel végétal d'origine différente. Cette solution permettra en plus de réactualiser l'inventaire des espèces présentes dans les collections du jardin et de suivre l'adaptation des espèces auxquelles il faut être très attentif (espèces exceptionnelles).

Récolte *in situ*

La récolte de graines dans la nature est la partie de la méthodologie de conservation qui complète la récolte dans les JB (*ex situ*). Par extension, l'intervention *in situ* pour la sauvegarde d'une espèce (localisation, description du taxon et de la population, récolte de graines, étude des graines, ...) est indissociable de la conservation *ex situ* de telle espèce. C'est-à-dire, que toute action de conservation *ex situ* est liée à la connaissance du degré de menace de l'espèce et de ses populations dans la nature.

Ces deux méthodes de récolte conservatoire (*in situ* et *ex situ*) sont essentielles pour la sauvegarde d'une espèce. En général, les JB prennent en charge plutôt la récolte *ex situ* alors que les CBN s'occupent plutôt de la récolte *in situ*. Pour favoriser la protection des plantes menacées, les différentes institutions qui se chargent de la conservation ont intérêt à entretenir une bonne communication entre elles (voir point C.2.).

Cette situation de spécialisation pour chaque institution ne doit pas décourager la mise en place de programmes habituellement insérés dans la démarche de l'autre institution, sous prétexte que le travail est déjà fait. Notons cependant qu'avant d'étendre des compétences, il est nécessaire de maîtriser les travaux qui relèvent de l'institution. L'extension des compétences peut donc se traduire plutôt par une collaboration entre un JB et un CBN. Ceci est le cas de l'actuelle collaboration du jardin avec le CBN Alpin (Gap-Charance) pour la conservation des Tulipes néoendémiques de Savoie et d'Haute-Savoie (voir point C.2.).

A part cette collaboration, actuellement l'engagement du jardin et de la banque face aux interventions *in situ* reste officieux. La récolte de graines dans la nature est poursuivie comme elle l'était avec le précédent directeur et le botaniste du jardin de l'époque, Gilles Dutartre. Ils avaient décidé de développer une rubrique dans la banque dédiée aux graines des espèces récoltées dans la nature. La présence de ces espèces non cultivées donnait et donne à la banque l'importance et la profondeur nécessaires pour accomplir ses missions avec cohérence.

Nous pouvons cependant penser que la récolte *in situ* de graines n'est pas considérée comme primordiale dans la gestion globale du jardin, et donc officieuse car :

- le nombre de graines récoltées *in situ* n'apparaît pas dans les statistiques comparatives éditées dans le dernier inventaire des collections fait en 2005 (le nombre d'espèces présentes dans la banque de graines n'apparaissent pas non plus).

- pour le responsable de la récolte *in situ*, le temps passé sur le terrain est pris sur son temps personnel, soit pendant ses congés soit après la sortie du travail au jardin. Les gestionnaires n'ont pas proposé de consacrer un nombre d'heures aux sorties sur le terrain.

- les sorties sur le terrain sont faites uniquement par le responsable de la banque, sans l'accompagnement de quiconque. Si quelqu'un l'accompagne ce sera toujours de manière volontaire et, comme pour le responsable de la banque, en dehors de son temps de travail.

- aucun type de sortie en groupe n'est envisageable. De cette manière les possibilités de formation sur le terrain du reste du personnel du jardin sont perdues.

La récolte *in situ* de graines n'est donc pas le résultat d'une évolution systématique prise en compte par les gestionnaires du jardin, mais il semble plutôt que ce soit le résultat d'un engagement personnel difficile à faire évoluer et élargir.

Nous allons voir pourtant comment des travaux assez simples dans l'intervention *in situ* et spécifiquement dans la récolte pourraient exister et donner une plus grande importance à la banque de graines et au jardin dans ce domaine.

Comme nous l'avons déjà précisé précédemment, la récolte *in situ* de graines a été envisagée pour les espèces exceptionnelles qui actuellement n'avaient pas des graines dans la collection active (voir point B.2.c. – Remarque concernant des espèces qui n'ont pas de graines dans les casiers). Pour identifier les espèces susceptibles d'être récoltées, il a été nécessaire de chercher les espèces qui poussent dans la région et pour lesquelles l'accès à la station n'était pas trop difficile. Consacrer une semaine annuelle à des sorties sur le terrain pour aller récolter les graines de ces espèces exceptionnelles qui n'arrivent pas à bien fructifier dans le jardin, augmenterait beaucoup la qualité des collections.

D'autre part, la récolte *in situ* des graines est très liée à la connaissance de la flore de la région et à la dynamique de populations de ces espèces. Le déroulement d'une méthodologie de récolte *in situ* dans les JB permettrait de former les jardiniers-botanistes au travail de terrain, solutionner ainsi le manque de botanistes de terrain qui existe aujourd'hui et donc la

méconnaissance de la flore régionale que ce manque provoque. Un calendrier de récolte *in situ* pourrait permettre de développer la qualité de la banque de graines et de développer le travail en équipe des jardiniers-botanistes en même temps qu'ils se forment sur le terrain. La formation continue du personnel doit être considérée comme une valeur ajoutée au patrimoine d'une JB et une augmentation considérable de ses capacités d'intervention.

Pour en finir avec ce point, nous voulons signaler l'importance de la récolte d'espèces dans la nature pour les échanges via *Index Seminum*. En effet, la plupart du temps, la récolte *in situ* est considérée comme une assurance de la pureté génétique des espèces. Actuellement, l'*Index Seminum* de la banque de graines propose 294 espèces récoltées *in situ*. Dans ce sens, les *Index* des JB de Palerme, de Salzburg et de Lisbonne sont de très bons exemples à suivre.

c. Le séchage

Le séchage des graines consiste en la réduction du taux d'humidité des graines jusqu'au niveau recommandé pour leur stockage, en utilisant des techniques qui n'affectent pas leur viabilité. Les graines fraîchement récoltées peuvent avoir un taux d'humidité élevé, qui stimule la respiration et la croissance des embryons des graines, des insectes et des champignons. Les graines doivent donc être séchées pour atteindre un taux d'humidité suffisamment bas pour empêcher ces dommages, le réchauffement et les infections pendant le stockage (Kameswara Rao N. et al., 2006, pg. 40). Le séchage d'un échantillon de graines doit commencer le plus tôt possible après sa réception pour éviter toute détérioration. Les premiers échantillons arrivent à la salle de séchage (grenier du bâtiment) au mois de mars ou d'avril, en fonction des conditions climatiques de l'année (cette année le 5 avril aucun lot n'était encore arrivé). Leur arrivée n'est suivie d'aucun contrôle du taux d'humidité car la banque ne dispose pas de la technologie nécessaire pour le faire.

Les lots continuent à arriver pendant toute l'année, les derniers arrivés étant deux des graines des espèces qui arrivent à maturité à l'automne. Le séchage prend fin lorsque le tri des graines commence, mi novembre ou début décembre. Les graines peuvent donc rester dans le grenier de quelques semaines (par exemple *Eranthis hyemalis*) à 8 mois (par exemple *Tagetes minuta* ou *Althernonthera cecilis*). Prédire la durée de séchage pour chacune des graines des espèces récoltées semble impossible face à l'énorme diversité d'espèces présentes dans la banque. Aucun type d'évaluation de la sensibilité au séchage n'est fait non plus, même pour les espèces dont nous connaissons une éventuelle récalcitrance. Aucune différenciation n'est

faite par ailleurs quant au temps de séchage selon que les graines vont être stockées dans la collection active ou dans la collection passive.

Pendant ce temps de séchage les graines restent dans les sacs qui ont servi à leur récolte. Nous pourrions penser que des problèmes d'infection et de rehydratation par condensation de l'eau se produisent dans les sacs et qu'ils affectent les graines, mais apparemment aucun de ces problèmes n'a été constaté jusqu'à aujourd'hui. Nous pouvons faire deux hypothèses pour cela. D'abord, il faut signaler que les sacs qui contiennent les graines sont toujours perméables (en papier), donc le taux d'humidité des graines reste toujours égal au taux ambiant. De plus, le responsable de la banque disperse au cours du séchage un produit pour combattre les risques d'infection.

Comme nous l'avons déjà signalé, les conditions du séchage (température et humidité) auxquelles sont soumises les graines sont les mêmes que celles du grenier (partie la plus haute du bâtiment). Ces conditions ne sont pas strictement contrôlées avec des thermomètres et des hygromètres, mais ce manque de suivi des paramètres n'a jamais engendré de conséquences graves observables. Le bon isolement des murs du grenier et l'orientation des fenêtres dans le toit favorisent l'entrée du soleil et donnent de bons résultats pour le séchage des graines.

d. Tri et nettoyage

Le tri et le nettoyage des graines consistent à enlever les débris, le matériel inerte, les graines abimées ou infectées et les graines d'autres espèces, dans l'objectif d'augmenter la qualité des lots à stocker. Le tri et le nettoyage sont nécessaires parce qu'ils réduisent le volume pendant le transport et ils optimisent l'espace de stockage en réduisant ainsi les coûts énergétiques (Kameswara Rao N. et al., 2006, op. cit., pg. 22).

Jusqu'en 2002, le tri et le nettoyage des lots de graines récoltées, ainsi que la récolte, étaient réalisés uniquement par le responsable de la banque de graines. Une moyenne de deux cents espèces par jour étaient triées et nettoyées. Le séchage se faisait de la même façon qu'il est fait aujourd'hui. Suite au changement de compétences du botaniste responsable de la banque de graines du jardin, le tri et le nettoyage ont commencé à être faits par l'ensemble des jardiniers-botanistes du jardin. Si comme nous l'avons dit, la répartition du travail par l'ensemble des jardiniers-botanistes a participé au développement de leurs connaissances botaniques et a ouvert les possibilités de travailler en équipe, cette dispersion a engendré aussi un certain degré d'inefficacité dans les différentes étapes. Dans le cas du tri et du

nettoyage en 2006, ce manque d'expérience s'est traduit par un tri et un nettoyage des graines peu exhaustif, les lots étaient moins purs qu'auparavant, et il y a même eu parfois des erreurs où seuls les débris de la récolte ont été conservés.

Le **période du tri et du nettoyage** commence au mois de Novembre; sa durée varie selon la quantité de graines récoltées dans l'ensemble du jardin. Cette année, alors que cette étape n'a pas été très bien menée, elle a duré un mois et demi.

Pendant cette période, des groupes de trois personnes travaillaient en rotation deux jours par semaine. Donc trois personnes par jour à raison de sept heures par jour, cela représente vingt et une heures de travail par jour, soit 945 heures de tri et de nettoyage en 45 jours pour 924 individus récoltées.

La **méthodologie** est la même que celle généralement appliquée au tri et au nettoyage des graines de fruits secs. Pour une minorité de fruits charnus (genres *Berberis* et *Opuntia* entre autres), le tri et le nettoyage ne sont pas réalisés et les graines sont stockées avec la pulpe séchée. Le stockage des graines avec leur pulpe permet de maintenir les conditions physiologiques idéales pour leur germination future. De plus lorsque les échanges de ces graines sont faits avec leur pulpe (voir point B.5.), leur détermination botanique dans les JB est plus facile.

Le tri comme le nettoyage sont faits manuellement. Il n'existe pas de machines spécifiques pour ces travaux. Une fois le séchage effectué, les graines de fruits secs déhiscents ou indéhiscents ont les caractéristiques idéales pour la réalisation du nettoyage. La manière la plus courant de nettoyer est le battage avec des bâtons sur une pelle spéciale. Cette méthode normalement n'abime pas les graines si cela est fait attentivement. Pendant le nettoyage, les problèmes eventuels d'infections sont contrôlés visuellement. Les graines qui présentent des dégâts provoqués par ces anomalies sont retirées.

Pour le tri des tamis à main avec des mailles de différente taille sont utilisés. Les petits et les gros débris sont ainsi retirées. Pour le tri des plus petits débris, on pratique un vannage doux ou le soufflement des graines sont effectuées.

Comme nous l'avons vu dans l'étape de séchage, certaines sous-étapes du tri et du nettoyage ne sont pas envisageables car le nombre de graines différentes à traiter est très élevé. La réalisation de ces sous-étapes demanderait trop de temps. A titre d'exemple, les sous-étapes suivantes ne sont pas réalisées: l'examen des graines sur une surface à couleur contrastée pour identifier les dommages provoqués et les graines vides, ou l'analyse de la pureté des lots à partir de lots purs type où les nombre de graines a été compté ou mesuré. (Kameswara Rao N. et al., 2006, op. cit., pg. 28).

En ce qui concerne les espèces exceptionnelles (rares, menacées et protégées), leur suivi systématique dans cette étape de la conservation n'est pas possible car les sacs qui contiennent leurs graines ne sont pas spécifiquement marqués. Chaque responsable des différents secteurs doit donc faire attention à la bonne réalisation des méthodes pour les espèces exceptionnelles qu'il connaît et qu'il trouve dans la salle de tri et de nettoyage.

Une fois que le tri et le nettoyage sont finis, les sacs qui contiennent les lots de graines purs vont attendre dans la salle de tri et de nettoyage leur stockage dans la collection active. Le temps d'attente varie selon les disponibilités du responsable et de son collaborateur officieux pour les placer dans les casiers. Cette année le temps d'attente a été d'un mois pour les lots placés en premier et de deux mois pour les derniers lots placés. Pendant l'attente les lots sont placés dans une grosse boîte en carton. Après leur stockage le cycle de l'itinéraire des graines est clos et il peut partir recommencer à nouveau l'année suivante (point B.3.a.).

e. La différenciation des procédures selon la famille, le genre ou d'autres caractéristiques

De la même manière que le traitement des graines des espèces exceptionnelles est différencié, nous pourrions penser à une différence de procédures de traitement des graines selon la famille, le genre ou d'autres caractéristiques des espèces.

Ces différences peuvent compliquer encore plus le travail à réaliser dans la banque, mais elles peuvent permettre de maintenir des collections de graines en haute qualité car plus les étapes de l'itinéraire sont adaptées à chaque espèce plus les graines seront traitées selon leurs caractéristiques spécifiques et plus la qualité des lots augmentera. Ces différences de procédures sont appliquées actuellement au/aux :

Type de graines - fruits charnus ou secs

Les différences dans le tri et le nettoyage appliquées à ces deux types de fruits sont déjà décrites dans le point B.3.d. Pour ce qui est du séchage, les fruits charnus sont placés en dehors des sacs avec lesquels ils ont été récoltés, en indiquant déjà la première différence par rapport aux graines des fruits secs. Le séchage, fait sans qu'aucun matériel ne s'interpose pas entre le fruit et l'ambiance, permet ainsi un séchage maximum dans un minimum de temps. Pour cela, les fruits sont placés sur de planches en bois. Pour ce qui est du stockage, les fruits

charnus ne suivent pas les mêmes procédures que les fruits secs. Le fruit charnu est laissé entier, on stocke le fruit sous la forme résultant du séchage. Cette méthodologie simplifie les procédures de tri et de nettoyage, et aidera également aux JB qui commandent ces fruits via *Index Seminum* de déterminer plus facilement l'espèce. Lorsque ces fruits sont envoyés par la poste à d'autres JB, ils sont emballés avec des sacs en plastique pour qu'en cas d'une éventuelle réhydratation, les fruits ne s'accrochent pas aux emballages extérieurs (voir point B.5.). Exemple de fruits ainsi traitées : ceux des genres *Berberis*, *Opuntia* et *Rosa*.

Familles et espèces pouvant être récalcitrantes

Nous savons que les graines de certaines familles (*Apiacées*) et certaines catégories d'espèces (exemple des bulbeuses) ont une faible aptitude à supporter le stockage au froid et la déshydratation. Ce caractère des graines indique qu'elles sont récalcitrantes ou intermédiaires (intermédiaires entre les récalcitrantes et les orthodoxes), et donc que leurs caractéristiques doivent être prises en compte pendant l'itinéraire.

L'augmentation du stockage au froid cette saison est due à l'introduction d'un bon nombre de nouvelles espèces (environ 140 espèces rares), cela a entraîné la mise en place d'un suivi minimum des espèces possiblement récalcitrantes. Le suivi consiste en la détermination de la viabilité des graines pendant leur stockage. Le suivi de la viabilité ne se fait pas systématiquement pour tous les lots de graines stockées, d'où la différenciation des procédures.

Comme nous l'avons déjà dit dans le point B.3.a. (Collection active *vs* collection passive), « les connaissances purement botaniques peuvent donner des informations très utiles pour les premières approches ». A partir des connaissances botaniques de Gilles Dutartre, nous avons élaboré une liste des espèces à suivre différemment pendant leur stockage par le froid. La liste est présentée dans l'annexe X.

Comme nous l'avons déjà remarqué dans les points dédiés à la récolte, au tri et au nettoyage des graines, l'énorme volume de graines à traiter au long de l'itinéraire de conservation (924 individus pendant cette année) rend impossible une différenciation consciente et méthodique des procédures pour ces autres catégories considérées plus banales (non exceptionnelles). Sûrement que d'autres procédures sont mises en place, mais leur application reste à un niveau beaucoup plus informel.

f. La répercussion des hybridations sur les graines de la banque

L'**échange génique** entre les individus d'une même espèce qui forment une population permet l'évolution des espèces et leur adaptation au milieu. Mais cette évolution génique existant dans la nature n'est pas susceptible d'être reproduite dans un jardin botanique où le contact entre des espèces qui naturellement ne se seraient jamais rencontrées est très intensifié. L'énorme diversité spécifique du jardin provoque donc l'artificialisation des flux de gènes. En effet cette artificialisation des échanges géniques engendre des problèmes : les hybridations.

La stratégie du jardin par rapport aux échanges géniques répond donc au maintien des individus le plus proche possible de leur état naturel plutôt que de permettre et de fixer les taxons résultants des échanges géniques non contrôlés, voire hybrides. Le maintien de la proximité génétique des espèces par rapport à leurs homonymes dans la nature est réussie parce que la régénération des plantes se fait toujours à partir des graines, élément le plus primitif des modes de multiplication. Mais ce type de régénération doit, comme requis essentiel, contrôler très attentivement les problèmes des hybridations. C'est pour ces raisons qu'une connaissance minimum des espèces, des genres ou des familles qui sont susceptibles de s'hybrider est essentiel pour le maintien de cette pureté génétique, soit dans les jardins et pour leurs échanges de matériel végétal soit pour ne pas contaminer la nature.

L'existence de certains **genres « hybridables »** présents dans le jardin est bien connue. C'est à ces genres qu'il faut prêter plus d'attention au moment de l'utilisation de leurs graines stockées dans la banque. Selon Gilles Dutartre, dans le total des espèces présentes dans les collections de plantes vivantes seulement un centaine sont susceptibles de s'hybrider. Parmi ces genres nous trouvons : *Armeria*, *Cistus*, *Dianthus*, *Rubus*, *Rosa*, *Paeonia*, *Sinapis*...

La **régénération** des espèces de ces genres sera suivie par la détermination au niveau botanique du résultat de leur multiplication à partir de graines, soit pour les graines arrivées de la nature soit pour les graines reçues de JB. Pour les espèces régénérées par bouture, la problématique ne se pose pas.

La problématique dépasse les frontières du jardin lorsque les graines sont proposées à d'autres JB via *Index Seminum* (voir point B.5.) ou lorsque les graines vont suivre un programme de réintroduction dans la nature. Nous allons nous occuper seulement du premier cas car le deuxième n'est pas développé dans le jardin. Pour les genres cités ci-dessus, nous trouvons seulement huit espèces de rosiers, quatre d'*Armeria* et deux de *Cistus* proposées dans l'*Index Seminum* de 2006. Pour les autres genres cités, les graines ne sont pas proposées.

Une des principales raisons qui fait que ces espèces soient proposées dans l'*Index* vient du fait que bien que, connaissant leurs possibilités d'hybridations, l'expérience a démontré pour ces espèces qu'après leur régénération à partir de graines de la banque, aucune hybridation n'était apparue.

Dans les cas des rosiers proposés dans l'*Index* les graines ont une plus haute possibilité d'être des hybrides, mais si elles continuent d'être proposées pour l'échange cela est due principalement à la détermination du jardin pour leur inclusion et à la demande répétée des autres JB. Il ne faut pas oublier que la roseraie du jardin est la plus importante de France et qu'elle fait partie des collections du CCVS (Conservatoire Français des Collections Végétales Spécialisées). C'est précisément pour la régénération d'une partie de la collection de rosiers, déjà vieille, que l'isolement des fleurs sera utilisé comme méthode pour lutter contre leur hybridation et assurer ainsi le maintien de la pureté génétique des espèces.

Cette méthode a été développée cette année pour nous-mêmes dans le cadre d'un programme de sauvegarde des Tulipes néo-endémiques de Savoie. Du fait d'une virose affectant une grande partie des individus de la collection de Tulipes du jardin, l'isolement des fleurs au moment de leur floraison a été réalisé pour permettre de disposer de graines non hybridées pour la régénération de la collection, en effet la virose ne passe pas par les graines.

g. Les graines qui sortent de l'itinéraire décrit

Après avoir décrit l'itinéraire complet des graines, nous devons à présent décrire les espèces dont les graines ne suivent pas entièrement cet itinéraire. Les exceptions sont multiples et elles ont en commun de décrire des circuits courts dans la banque, c'est-à-dire que les graines ne sont pas en général stockées.

Grâce à la connaissance des caractéristiques des graines de ces espèces et donc à la mise en place d'itinéraires différents, le maintien de ces espèces dans les collections du jardin est presque assuré. Cela est plus important lorsque ce traitement différencié est appliqué aux espèces exceptionnelles, ce qui permet à la banque et au jardin de bien respecter leurs missions. De plus, les collections sont garnies d'espèces « à gestion difficile », ce qui confère une richesse spécifique très importante pour le jardin, et lui donne le renom qu'il mérite.

Nous allons donc présenter les différents exemples qui répondent à ces cas exceptionnels :

Graines qui se ressement seules sur place

Ils existent des espèces (surtout les annuelles) qui disposent d'une capacité naturelle très forte à se ressemer seules. En règle générale, pour ces espèces, les graines se laissent tomber à l'endroit où pousse la plante. Mais parfois elles sont amenées à l'endroit où on veut qu'elles poussent l'année suivante. Cependant, il est nécessaire de faire attention lorsque l'endroit ressemé va être désherbé car on risque d'arracher les jeunes pousses si on oublie qu'elles se sont ressemées seules. Une partie de ces graines peut être envoyée suivre l'itinéraire normal et ainsi permettre leur échange via *Index Seminum*.

Cette procédure permet dans une certaine mesure de réduire le volume de graines d'espèces annuelles à traiter. D'autre part, si les graines de ces espèces ont été aussi envoyées suivre l'itinéraire habituel des graines, l'espèce sera régénérée dans la zone technique de multiplication puis plantée dans le jardin. Comme le cycle vital de la plante n'est pas le même (pour des questions physiologiques) dans les deux procédures (habituelle / exceptionnelle), la plante peut être exposée plus longtemps au public. Nous trouvons que c'est une manière assez intéressante et simple de conférer aux collections une qualité et une richesse assez élevées.

Graines qui n'entrent pas dans les collections de la banque à cause du mauvais état de la plante dans les collections extérieures :

Comme l'acclimatation des espèces dans le jardin n'est pas toujours parfaite, certaines d'entre elles vont suivre une dégénérescence plus ou moins accélérée jusqu'à leur mort ou à leur arrachage. Les graines de ces espèces qui ont pu être récoltées pendant la saison de récoltes en même temps que leur dégénérescence continue vont aller directement dans la zone technique de multiplication pour la régénération immédiate de la plante. Si la production de graines a été suffisante, un ou deux lots de graines peuvent aller fournir les collections de la banque. Pendant que la plante finit de dégénérer sur le terrain d'exposition, une autre plante aura été produite dans la zone de multiplication, ainsi à aucun moment l'espèce sera absente de l'exposition au public.

Si cette procédure n'est pas mise en place, une plante (ou espèce) peut ne pas être exposée au public pendant plus de deux ans. Par exemple une espèce dont les graines sont récoltées en mars ou avril, si le mauvais état de la plante n'est pas mis en évidence avant la période de l'année destinée à la régénération (mars-avril), cette plante disparaîtra des collections exposées au public sans que sa régénération ait commencé. En mars-avril de l'année suivante elle sera mise en multiplication, mais elle ne sera plantée à l'extérieur qu'une fois le froid de l'hiver soit passé.

La procédure décrite précédemment, cela permet au jardin de maintenir la qualité des collections à un niveau assez élevé. Malheureusement, tous les jardiniers-botanistes ne les mettent pas en place, certainement parce que ces types de procédures exceptionnelles ne sont pas formalisées et transmises à tout le monde.

Graines qui arrivent des récoltes *in situ* ou d'échanges via *Index Seminum*

Lorsqu'une espèce (nouvelle ou non dans les collections) arrive au jardin sous la forme de graines, soit par des récoltes *in situ* soit par des échanges via *Index Seminum*, son introduction dans les collections de plantes vivantes et de graines n'est pas faite tant que la nouvelle espèce n'a pas été déterminée par le botaniste du jardin. Une fois que l'espèce a été déterminée et que l'on atteste que les résultats sont corrects (pas d'erreur sur l'espèce et pas d'hybridation), elle sera multipliée en abondance pour disposer du matériel suffisant pour nourrir les collections.

Cette procédure est donc spécifique puisqu'elle ne permet pas l'entrée d'un lot de graines dans la banque (et donc dans le jardin) tant que l'espèce n'a pas été bien déterminée. Le danger d'introduction d'espèces fausses ou d'hybrides dans le jardin est ainsi évité.

Graines qui entrent rapidement en dormance

La dormance représente un moyen de survie de certaines espèces végétales. Il consiste en une adaptation grâce à laquelle les graines peuvent retenir leur viabilité pendant des périodes de temps prolongés, même si les conditions de température et humidité sont favorables à leur germination. Grâce à ce mécanisme, ces espèces évitent le risque de, par exemple, perdre toutes leurs jeunes pousses à cause d'une forte sécheresse postérieure à leur germination, en se gardant ainsi de mettre en danger la permanence de l'espèce dans une zone.

Il existe un nombre d'espèces, de familles et de catégories d'espèces dont les graines entrent en dormance rapidement. L'itinéraire de ces graines doit nécessairement être beaucoup plus court que pour les graines des espèces qui n'ont pas ces caractéristiques : elles doivent aller directement de la récolte à la multiplication, en passant par le laboratoire si possible pour que leur comportement soit étudié, tout en sachant que l'allongement de ce court itinéraire risque de les mettre en dormance et donc de compliquer extrêmement leur germination.

Les genres, les familles et les catégories d'espèces qui ont ces caractéristiques sont : d'abord le genre *Paeonia*, suivi du genre *Helleborus* et finalement les *Apiacées* et les bulbeuses en général.

Selon les principes de l'échange de graines via *Index Seminum* de la banque (voir point B.5.), une présentation maximale d'espèces différentes doit être proposée au niveau des familles et des genres, d'où le besoin de faire entrer ces graines « dormantes » dans l'itinéraire habituel des graines. C'est pour cette raison que nous pouvons trouver dans le dernier *Index Seminum* (2006) l'apparition d'une espèce d'*Helleborus* (*H. lividus ssp. corsicus* – espèce de la Corse), 29 espèces d'*apiacées* et différentes espèces de bulbeuses. Aucune espèce de Pivoine n'est proposée. Le travail de germination devra donc être fait par le jardin botanique qui commande les graines de ces espèces.

Il faut dire aussi que la problématique liée à cette caractéristique n'a pas entraîné l'arrêt du stockage des graines de ces espèces dans les collections de la banque car il semble plus important d'avoir une réserve de graines problématiques que de ne pas n'avoir de graines de ces espèces.

Graines à vie courte

La viabilité des graines n'est pas toujours aussi longue que ce que nous pensons. Les graines de certaines espèces ne vivent qu'une année (graines d'arbres), même moins dans certains cas (*Orchidées*).

Les graines de ces espèces ou de ces catégories d'espèces doivent donc être traitées (comme les graines des espèces qui entrent rapidement en dormance) d'une manière différente de celles des autres espèces. Grâce aux indications de Gilles Dutartre, nous savons que ces espèces appartiennent toutes aux genres *Acer*, *Quercus*, *Castanea*, *Berberis* et à l'unique représentant du genre *Ginkgo* (*Ginkgo biloba*). Ce traitement à part suit un nouvel itinéraire que nous allons décrire ci-dessous. La vitesse du passage de ces graines par ce court itinéraire est à la base du maintien de leur viabilité.

- Échanges via *Index Seminum* : c'est uniquement pour les échanges de graines que ces graines vont entrer dans les collections de la banque car la multiplication de ces espèces dans le jardin est faite par boutures. L'échange des graines est fait tout de suite après leur récolte, c'est-à-dire que les commandes de graines peuvent attendre jusqu'à un an si la commande arrive après la saison de récolte de ces graines. Dans ces cas, les commandes des JB qui doivent attendre à l'année suivante seront marquées dans un cahier et adressées la saison suivante. Jusqu'à en 2002, les espèces avec des graines à vie courte étaient marquées avec un

astérisque dans l'*Index Seminum*, en définissant l'astérisque comme « Graines à vie courte, bulbilles et jeunes plants : seront expédiées en temps utile ». Par « temps utile » se définit le temps dans lequel la viabilité des graines peut être assurée. Aujourd'hui ce signe a disparu de l'*Index Seminum* et les JB qui commandent de graines de ces espèces peuvent se trouver sans elles jusqu'à l'année prochaine sans avoir connaissance de la manière d'agir de la banque du jardin.

- Récolte : seules les graines commandées via *Index Seminum* par d'autres JB sont récoltées, car leur stockage occuperait de l'espace sans garantir leur viabilité. Les graines sont donc récoltées au moment de leur envoi. C'est le responsable de la banque qui s'en occupe personnellement.

- Tri et nettoyage : comme la récolte est suivie rapidement par l'envoi des graines, il n'y a pas d'étape de séchage et le tri et le nettoyage des graines ne peuvent pas attendre celui des autres graines. Ils sont donc faits toute de suite après la récolte.

- Stockage : il est toujours possible de le faire sans en ignorer les conséquences. Il peut être intéressant de le faire pour avoir un outil de travail pour le laboratoire.

- Laboratoire : l'étude de la problématique de ces graines (comme pour les graines qui entrent rapidement en dormance et les graines récalcitrantes et intermédiaires) est nécessaire pour améliorer leurs connaissances biologiques et pour améliorer ainsi les capacités de conservation de la banque et du jardin, puis pour un échange de graines de meilleure qualité. Dans ce sens là, une stagiaire avait effectué l'année dernière un travail sur les possibilités de stockage des graines de *Quercus* et de *Castanea*. Les résultats apparaissent dans son rapport de stage « Gestion des graines au jardin botanique de la ville de Lyon » (Chauffaud L.M.P., 2006) et dans le bilan d'activités 2006 du jardin.

4. Évaluation des problèmes de viabilité des graines : le laboratoire

La mission principale du laboratoire est le renforcement de la structure de conservation du jardin et de la banque. Les résultats de ses travaux permettent de suivre et interpréter les problèmes liés à la conservation de graines (*ex situ* comme *in situ*) et d'avoir une approche plus effective en ce qui concerne le maintien de leur viabilité (point B.4.a.). A partir de ce travail quotidien il est possible de comparer les deux types de stockage (actif et passif), en menant en même temps le personnel à se questionner sur les procédures de conservation des graines (voir l'influence de la mise en collection sur le comportement des

graines, point B.4.d.). Avant, lorsqu'il n'y avait pas de laboratoire, l'analyse des caractéristiques de ces problématiques était rendu hypothétique, et les solutions à ces problèmes l'étaient aussi.

Le laboratoire est décrit en dehors de la « mise en collection de graines » (point B.3.) du fait de l'autonomie de ses travaux par rapport au fonctionnement général de la banque (point A.2.). Une autre raison qui nous a amené à le décrire en dehors de la mise en collection vient du fait que le laboratoire est récent au jardin, ce qui veut dire que la mise en collection des graines avait été faite jusqu'à maintenant sans son aide.

a. Essais pour une première approche des problèmes

La viabilité des graines est le terme utilisé pour déterminer le temps de vie d'une graine. Le maintien de la viabilité des graines est une des priorités pour améliorer la conservation des graines (privilégiant des procédures de conservation moins agressives pour les graines), sachant que les graines à viabilité initiale élevée survivront également plus longtemps au stockage (Kameswara Rao N. et al., 2006, op. cit., pg. 57). Le maintien de cette viabilité a besoin d'être mesuré, évalué et plus précisément contrôlé pendant le temps de stockage. Pour mettre en place ces outils d'évaluation de la viabilité des graines, le nouveau laboratoire du jardin en étroite liaison avec la banque de graines développe, enregistre et analyse les procédures liées à ce travail.

Comme nous pouvons très bien le trouver dans la bibliographie relative à ce sujet, deux types de tests sont les plus utilisés par la communauté scientifique chargée de l'évaluation de la viabilité des espèces végétales conservées: l'un est le test de germination (test physiologique) et l'autre est le test de coloration vitale par le TTC (chlorure de triphényl-2,3,5 tétrazolium ; test biochimique). Ces deux méthodes sont complémentaires car nous pouvons les trouver dans des cas différents d'évaluation.

Test de coloration vitale par TTC (chlorure de triphényl-2,3,5 tétrazolium)

Ce type de test est destructeur pour les graines car celles-ci doivent être d'un part percées pour être bien réhydratés par trempage dans l'eau (24 heures) puis disséquées après trempage dans le TTC (24 heures à l'obscurité). Comme par ce système la graine est détruite, beaucoup d'institutions chargées de la conservation d'espèces végétales en danger préfèrent utiliser d'autres méthodes. De plus, ce test ne met pas en évidence les contaminations

fongiques qui peuvent réduire la germination des graines, et il ne permet pas non plus de détecter d'autres « lésions » qui pourraient être causées par le froid, la chaleur ou des produits toxiques. Par contre, la rapidité de la procédure autorise un nombre de tests assez élevés, ce qui permet de caractériser la viabilité de certaines espèces qui d'une autre manière ne serait pas possible. Au cours de cette année les tests ont été réalisés à raison de 45 par semaine par deux personnes, trois matins par semaine. Nous voyons donc bien que ce test permettra d'évaluer la viabilité de toutes les graines stockées par le froid cette année (170) environ un mois. Travail qui n'aurait pas été possible de faire par d'autres procédures. Un total de 10 graines par espèce est utilisé pour la réalisation du test. Les résultats sont présentés dans une fiche descriptive (Cf. Annexe XI). Lorsque la quantité de graines récoltées d'une espèce (autant dans le jardin que dans la nature) est trop faible, les graines à tester peuvent être réduites à la moitié (5 graines) ou le test pour cette espèce peut-être écarté. Dans le cas où seulement la moitié des graines est testée, le test perd une partie de sa représentativité mais il n'est pas répété.

La **lecture des résultats** de la coloration des tissus de la graine (embryon) est faite à la loupe binoculaire. Ici un autre problème assez crucial pour la crédibilité du test se pose car il n'existe pas une gradation standard de coloration avec laquelle comparer les colorations obtenues. De plus, l'intensité de la coloration qui donne des résultats positifs (coloration rouge vif) devrait être noté pour chacune des espèces évaluées afin d'avoir des moyens de comparaison pour les résultats négatifs (blanc) et incertains (roses et rouge très foncé). Ceci n'est pas possible à faire au vu de l'énorme quantité d'espèces à tester. Comme il est mentionné dans l'article « Mise au point des techniques d'évaluation de la viabilité des semences » (« Conservation ex situ des plantes menacées, 2000, op. cit., pg. 147) : «

la pertinence de la coloration vitale au TTC est donc liée à l'expérience du lecteur du test qui doit avoir acquis une connaissance parfaite de la position de l'embryon dans la graine, des zones de croissance de celui-ci, et des différentes teintes de coloration obtenues ».

Nous voyons qu'il est possible de réaliser ce test uniquement pour les espèces dont les graines sont d'une taille minimum. Pour les graines trop petites, la scarification et la lecture des résultats à la loupe sont impossibles. Un cas particulièrement évident de cette problématique apparaît chez les orchidées, pour lesquelles la viabilité sera plutôt évaluée par le test de germination.

Finalement, il nous reste à commenter le **moment de réalisation** de ce test. Bien que cela puisse sembler simple, il existe des possibilités très variées concernant ce moment de réalisation du test et chacune d'elle permettrait, à sa manière, de mieux connaître l'influence

de la mise en collection des graines. Jusqu'à cette année la réalisation de ce test se faisait toujours une fois que les lots de graines étaient placés dans le réfrigérateur. Cela permettait de placer le plus tôt possible les lots de graines qui allaient nourrir la collection passive en leur faisant passer le minimum de temps possible à température ambiante. Par contre, pour la réalisation des tests il était nécessaire de sortir du réfrigérateur le lot dans sa totalité pour le recueil de quelques graines seulement, car des sous-lots de graines n'ont pas été constitués. Cette procédure exposait à température et à humidité ambiante toutes les graines du lot, ce qui mettait en danger leur viabilité. Cette procédure n'empêchait pas non plus la mise au froid des lots de graines éventuellement non viables car les résultats des tests n'étaient pas encore connues (pour exemple un lot de graines récoltées en 2003, mis au froid en juin 2004, a une viabilité de 0 % selon les tests de juillet 2005, et il est encore dans le réfrigérateur. Il s'agit de *Tulipa marjoletti* et de *Tulipa mauriana*, entre autres).

À partir de cette année la réalisation des tests a été faite avant la mise au froid des lots de graines, on épargne ainsi au personnel le travail de sortir les graines du réfrigérateur à chaque fois pour leur réalisation. Évidemment la viabilité des graines risque beaucoup moins d'être diminuée, et de plus cette méthodologie n'a provoqué pour les graines qu'une semaine de plus de séjour dans la collection active (stockage aux conditions ambiantes).

D'autres tests pourraient se faire au cours de l'itinéraire de conservation pour la connaissance plus approfondie des implications de cet itinéraire sur la viabilité de graines, mais ni la banque ni le jardin n'ont la capacité de les réaliser (voir point B.4.d.).

Test de germination

Ce test est le plus précis (Kameswara Rao N. et al., 2006, op. cit., pg. 58) car il reste le seul test qui permet de vérifier la capacité réelle de la graine à donner une plantule capable de se développer de façon normale. De plus, il n'est pas destructif avec les graines testées et il donne une réponse plus facilement lisible (germination ou non) que celle du test de coloration (« Conservation ex situ des plantes menacées, 2000, op. cit., pg. 147). Par contre, il est plus lent et il demande plus de temps pour sa préparation (milieu de germination selon les mesures de la graine, contrôle de la température et de la lumière...). De plus, il ne permet pas d'affirmer que le pourcentage de germination obtenu représente le pouvoir germinatif maximal du lot du fait des dormances de certaines graines.

Comme nous l'avons indiqué dans le point B.4.a. et en lien avec la germination, il peut être très intéressant et nécessaire d'essayer de **reproduire les conditions de germination** des graines pour les espèces qui posent le plus de problèmes de germination dans les collections

du jardin et dans la zone de multiplication des espèces du jardin. La recherche des conditions optimales de germination dans le laboratoire peut permettre de réduire les essais infructueux sur le terrain, en permettant d'élucider ainsi une problématique qui peut-être commune à d'autres JB ou CBN. Malheureusement, la nouvelle structure du laboratoire ne permet pas de reproduire de grands écarts de variabilité des conditions, en effet l'espace nécessaire pour cela n'est pas suffisant (il y a deux tables d'essais mais une de celles-ci est occupée pour la multiplication des fougères).

La **méthodologie suivie** pour la réalisation des tests de germination est assez simple. En général un total de vingt graines est utilisé pour les tests, mais cela peut être moins si l'espèce n'a pas assez de graines disponibles (espèces très peu fructifères en danger). Les résultats sont présentés dans une fiche descriptive (Cf. Annexe XI). Les tests sont majoritairement réalisés dans des boîtes de petri sur une couche de papier filtre. Un faible pourcentage de ces tests est réalisé dans d'autres boîtes un peu plus grandes, où les graines sont posées sur une couche de coton. La durée du test est variable selon l'espèce dont proviennent les graines car la rigidité des conditions auxquelles elles sont exposées peut ne pas être l'idéal pour certaines d'entre elles. Ainsi, les tests peuvent durer de quelques jours à quelques mois. Comme nous l'avons remarqué pour les tests de coloration vitale au TTC, les tests de germination ne sont pas réalisés à période spécifique de l'année. Ils sont réalisés tout au long de l'année.

Pour conclure, nous voyons que les **objectifs** de chacun de ces tests sont bien différents, ce qui a des répercussions sur la manière de les réaliser. Le test de coloration vitale au TTC suit une méthodologie d'évaluation beaucoup plus mécanique que celle du test de germination. Le test de coloration vitale se fait d'abord pour savoir si un lot de graines doit être ou non mis au froid, il peut ainsi être remplacé si les résultats sont négatifs. Lorsque le laboratoire aura suffisamment de recul par rapport aux résultats (environ une dizaine d'années), une analyse plus exhaustive de l'évolution de la viabilité des graines de chaque espèce testée pourra être réalisée, ce qui conduira certainement à des résultats très intéressants. En revanche, l'objectif principal du test de germination est plutôt d'approfondir les connaissances en ce qui concerne les problèmes de germination de certaines espèces du jardin, et de les résoudre. Le traitement des espèces dans ce deuxième test est beaucoup plus attentif car il n'a pas besoin d'un place spécifique dans l'itinéraire des graines de la banque, et donc d'avoir un temps limité pour la discussion des résultats.

b. L'impossibilité de tester toutes les graines : critères pour choisir

La **création du laboratoire** est fortement liée à la création de la collection passive de graines de la banque, et donc à la mise au froid des espèces exceptionnelles du jardin (protégées, menacées et rares ; voir point B.2.), elles partagent la même salle et ils sont nées en même temps. Cette liaison est en effet renforcée car les tests de viabilité des graines sont faits presque uniquement pour les graines de la collection passive (duplicatas des graines des espèces exceptionnelles présentes dans la collection active ; voir point B.3.a.). Le fait que les tests soient uniquement faits pour les graines des espèces exceptionnelles est bien compréhensible. Si nous regardons le temps nécessaire pour leur réalisation, nous comprenons que tester toutes les graines des espèces stockées dans la banque (plus de 5000) serait impossible et un peu inutile pour les espèces les plus banales, d'où la nécessité de spécialisation du laboratoire. Ceci détermine déjà un premier critère pour choisir les graines des espèces qui vont être testées. Comme nous venons de le dire avec d'autres mots, « la recherche expérimentale est un domaine chronophage et ne peut être appliquée qu'à certaines espèces de grand intérêt patrimonial » (« Conservation ex situ des plantes menacées, 2000, op. cit., pg. 45), comme le sont les graines des espèces exceptionnelles.

Une approche plus approfondie des espèces choisies pour les tests doit être faite en prenant en compte le type de test à réaliser, car chacun renferme une méthodologie et des objectifs différents, et donc des espèces et des groupes d'espèces concernés différents. A partir de cette division nous allons présenter ces critères et ces espèces ou groupes d'espèces choisis pour chacun de ces tests :

Test de coloration vitale par TTC

Comme nous venons de le décrire dans le point précédent de l'analyse, ce test est fait systématiquement pour les espèces qui forment et qui vont former la collection passive de graines de la banque. Ces espèces sont donc des espèces exceptionnelles, c'est dans ce groupe d'espèces que ce test s'est spécialisé.

Cette année c'est la troisième année de réalisation de ces essais de viabilité. La collection passive de graines a été élargie pendant cette saison par Gilles Dutartre et par moi-même avec les espèces rares régionales, nationales et de la Corse (Cf. Annexe V). Avec cet élargissement, le travail à réaliser par le personnel du laboratoire s'est vu aussi élargi. Pour pouvoir évaluer tous les lots de graines, ils ont du partager leur temps entre l'évaluation de la viabilité et la mise au froid des lots.

Test de germination

La capacité de diversification de ce test par rapport aux espèces évaluées est beaucoup plus grande que pour le test précédent. Cela est dû en grande partie au fait que sa réalisation est répartie au cours de l'année. Ainsi, les graines des espèces ayant des problèmes de viabilité et de germination assez évidents seront testées. Nous ne nous référons pas uniquement ici aux espèces exceptionnelles mais à toutes les espèces. Un total d'environ 100 tests de germination a été réalisé l'année dernière.

Donc une partie des espèces testées sera celles qui posent le plus de problèmes de germination au responsable de la zone de multiplication des espèces du jardin. Ces espèces peuvent être annuelles (semées chaque année au mois de mars-avril), des espèces bisannuelles (semées en avril-mai) et des espèces vivaces qui sont en régression végétative dans le jardin (semées en mai). Un inventaire de levée des graines est fait depuis 2005 par le responsable de ce secteur, il s'agit d'un outil très intéressant pour connaître les périodes de levée habituelles des graines et leur évolution mais aussi pour voir quelles sont les espèces qui ne lèvent jamais ou presque jamais. En comparant les différentes années, les espèces qui doivent être testées en priorité peuvent être facilement sélectionnées. La recherche des conditions de germination est une aide très précieuse pour le travail de multiplication des espèces.

Ce test peut également s'appliquer aux graines des espèces qui devraient être testées par le test précédent mais qui n'a pu s'appliquer vue la taille des graines. Ceci est le cas des *orchidées*. De plus, la multiplication de ces espèces est toujours très compliquée, d'autant plus que leur culture dans le jardin n'est pas toujours facile car les conditions climatiques sont très compliquées à reproduire. Dans ce cas là, le test de germination sert à connaître les niveaux de pollinisation de ces espèces et donc leur viabilité.

Finalement, nous pouvons trouver dans les boîtes de petri utilisées pour la germination les graines des espèces qui ont posé le plus de problèmes dans le test de coloration vitale par TTC. Ces espèces, qui ont donné comme résultat un 0 % viabilité pour le lot, seront testées par germination pour vérifier le mauvais résultat obtenu dans l'autre test.

c. Suivi permanent de la viabilité

Nous venons d'expliquer dans le point B.4.a. comment se réalise la première approche des problèmes de viabilité des graines. Nous le qualifions d'approche car les tests restent une évaluation ponctuelle dans l'itinéraire des graines, et non un contrôle évolutif et comparatif de

la viabilité des lots. Cela est dû à l'assez récente naissance du laboratoire, les possibilités de tester des lots de graines anciennes n'existent pas. Au minimum nous pouvons aller tester les graines mises au froid pendant l'été 2004. Mais le recul que ces résultats pourraient donner n'est pas suffisant pour arriver à des conclusions fortes, et donc pour se révéler être un moyen de contrôle. Contrairement à ce qui se passe ici, nous trouvons d'autres banques de graines où le stockage par le froid se fait depuis longtemps. Dans ce cas, l'accumulation des lots anciens (jusqu'à plus de 20 ans) est un problème remarquable : le personnel hésite à s'en débarrasser ou faire quelque chose d'utile avec elles. L'opinion des autres institutions dédiées à la conservation des espèces végétales est que ces lots sont une mine d'or en ce qui concerne le recul sur l'évaluation et l'évolution (voir le contrôle) de la viabilité des graines, et donc leur étude s'impose pour que les résultats puissent être partagés.

Comme nous le voyons dans la bibliographie dédiée au thème (« Conservation ex situ des plantes menacées, 2000, op. cit. »), le contrôle de la viabilité est lié à la caractérisation des graines et des méthodes utilisées, en donnant ainsi un travail de recherche expérimental suffisamment probant. Les éléments trouvés pour un tel travail sont : description de l'espèce (la plante ; description anatomique des graines ; état de connaissances en physiologie de la germination pour cette espèce ou genre) ; matériels et méthodes (approche méthodologique ; origine des graines testées ; conditions expérimentales [substrat ; conditions environnementales ; prétraitements et traitement des graines ; codification des conditions de traitement et de prétraitement ; lecture et suivi des tests] ; protocole de coloration vitale ; analyse statistique des résultats) ; résultats (coloration vitale ; test de germination) ; discussion et conclusion.

d. L'influence de la mise en collection sur la germination et la viabilité

Sans doute que l'itinéraire des graines et les procédures appliquées à chaque étape de l'itinéraire ont une influence plus ou moins forte sur le maintien de la viabilité des graines. Trouver ces influences serait un travail nécessaire pour l'amélioration de la conservation des espèces, mais leur évaluation est un travail assez complexe et trop lourd pour les capacités de contrôle de la viabilité existant dans la banque.

Nous allons cependant essayer de faire quelques hypothèses sur l'influence que peut avoir l'itinéraire sur la viabilité. Toutes les procédures susceptibles d'influencer la viabilité devraient être évaluées au laboratoire, c'est-à-dire qu'à chaque hypothèse d'influence un test

de viabilité devrait être fait pour connaître l'importance du danger. Pour connaître la profondeur du danger un itinéraire standard devrait être aussi testé lors des comparaisons ultérieures. Nous allons présenter les résultats de notre recherche en suivant l'ordre des points du travail selon lesquels l'analyse de la banque a été faite. Nous voyons donc bien que ce que nous allons proposer maintenant ne sera qu'une première approche.

- caractéristiques climatiques des salles qui contiennent les collections : évidemment ces caractéristiques définissent la durée de conservation de la viabilité des graines (long terme et court terme). Sans penser à leur changement, ne serait-il possible par exemple qu'un maintien plus stable de l'hygrométrie de la salle de stockage de la collection active pendant l'année améliore la viabilité des graines ? Pour ce qui est des réfrigérateurs, les pannes d'électricité ne pourraient-elles pas être résolues avec un générateur électrique ou avec des panneaux solaires pour ne pas déstabiliser les conditions de stockage des graines pendant des heures ? Jusqu'à quel point les graines des casiers les plus proches aux radiateurs sont-elles influencées par la chaleur ?

- réfrigérateur : l'ouverture des portes pour la recherche d'un lot de graines pour son évaluation au laboratoire ou lorsque des nouveaux lots sont introduits n'implique-t-elle pas une perte de chaleur trop élevée si les portes sont ouvertes trop longtemps ou trop souvent ? La mise au froid d'un lot avec un maximum de viabilité aide-t-il à maintenir plus longtemps sa viabilité ? Si la viabilité du lot mis au froid est inférieure à 75 %, comment est-ce que cela pourra affecter le maintien de la viabilité ?

- récolte de graines : les récoltes qui ne sont pas faites au moment optimal de la maturité des graines ne mettent-elles pas trop en question le maintien de leur viabilité ? Ne serait-il pas intéressant de contrôler la viabilité de différents lots de graines d'une même espèce récoltées avec des jours ou des semaines d'écart ? Également pour des lots des graines récoltées dans des fleurs positionnées différemment sur la plante ?

- séchage : est-ce que l'addition de la paraffine aux graines pendant cette étape influence leur viabilité mais aussi leur pouvoir germinatif ? Un temps de séchage trop long peut-il déshydrater les graines de façon excessive et donc compliquer leur germination ? Si le séchage est fait en maintenant les graines dans leurs sachets de récolte, cette mini atmosphère ne peut-elle pas poser un problème ?

- tri et nettoyage : les débris qui n'arrivent pas à être nettoyés, ne peuvent-ils pas faciliter ou défavoriser le maintien de la viabilité ? Le temps d'attente des lots des graines après leur nettoyage jusqu'à leur placement dans les casiers de la collection active n'est-il pas trop élevé ?

5. L'échange de graines avec les autres jardins botaniques du monde

Comme nous l'avons déjà remarqué au cours de l'analyse de l'itinéraire des graines de la banque, l'échange de graines est une des missions parmi les plus importantes et les plus anciennes du jardin. Comme le Réseau International d'Échange de Plantes (IPEN) le définit, « Pour les jardins botaniques à travers le monde, l'échange de graines international est un mécanisme important pour l'acquisition et la sauvegarde de matériel végétal. Ce système d'échange se déroule à l'intérieur d'un circuit plus ou moins fermé de jardins botaniques et d'autres institutions de recherche botaniques. L'échange international de graines a une longue tradition qui remonte au 18^e siècle. Il a, depuis toujours, été mené principalement à des fins non commerciales. Ces échanges de graines constituent pour la grande majorité des jardins botaniques dans le monde, une source essentielle de plantes, comme la collecte à la source n'est pas toujours possible ou désirable. Jusqu'à présent, ces échanges sont gratuits. Ce système d'accès facile sert non seulement la science, mais aussi l'éducation et au plaisir du grand public ». Nous pouvons trouver dans cette définition les différentes missions que la banque de graines cherche à accomplir : mission scientifique (« acquisition et sauvegarde de matériel végétal »), mission de conservation (« une source essentielle de plantes »), mission éducative et de sensibilisation (« ...mais aussi à l'éducation et au plaisir du grand public »). Nous voyons donc qu'il est un outil vraiment nécessaire pour le bon déroulement non seulement de la banque de graines mais aussi pour le jardin botanique en général.

a. L'Index Seminum

L'échange de graines se fait aussi depuis longtemps à partir de l'édition annuelle des catalogues d'échanges, appelés *Index Seminum*, dans lesquels les destinataires peuvent trouver l'inventaire des graines proposées à l'échange par les institutions émettrices. Traditionnellement ces *Index* étaient envoyés en support papier, permettant ainsi leur archivage pour des consultations ultérieures. Actuellement le support est en train de changer ; des nombreux jardins botaniques l'envoient déjà en format digital. Le contenu de l'*Index* est présenté par ordre alphabétique des familles, des genres et des espèces. Selon les jardins il est possible de trouver différentes catégories pour les graines proposées : les plantes cultivées en serre, les plantes cultivées en plein air et les graines récoltées dans la nature. Toutes les

graines proposées sont accompagnées d'un numéro qui servira par la suite à remplir les desiderata de la commande.

L'*Index Seminum* de la banque de graines du jardin botanique de Lyon existe depuis environ 1880. En 2006, 1239 espèces étaient proposées. Chaque espèce est accompagnée d'un numéro qui permet de répondre aux desiderata, et d'un deuxième qui est le numéro de référence de la plante dans le jardin. L'indication de ce numéro de référence a pour but de privilégier l'échange de graines qui ont ou qui ont eu des conditions de culture les plus proches de leurs conditions de croissance à l'état sauvage. Ainsi, par exemple, s'ils existent deux plantes d'une espèce qui va être incluse dans l'*Index* et l'une a été récoltée ou provient d'une station présente à 100 mètres au dessus du niveau de la mer et l'autre à 800 mètres, les graines proposées dans l'*Index* seront celles de la plante qui est la plus proche du type biologique sauvage (par exemple, *Silene uniflora subsp. prostrata*). Ce suivi à partir du numéro de référence peut être aussi appliqué pour d'autres raisons lorsque deux ou plus de deux plantes d'une même espèce sont présentes dans le jardin : par exemple des plantes plus saines que d'autres dans les collections du jardin, différentes plantes qui poussent dans des secteurs différents du jardin, des individus dont leur origine sauvage est plus proche aux conditions climatiques du JB qui commande des graines, etc. Ce suivi s'appuie toujours sur l'étiquetage des casiers de la collection active de graines (voir point B.1.) dont on extrait les graines à échanger.

Dans la **structure de l'*Index***, nous trouvons les trois catégories d'espèces que nous avons déjà citées pour les *Index* en général : les plantes des serres, les plantes de plein air et les graines récoltées dans la nature. 216 espèces ont été proposées en 2006 pour les plantes des serres, 898 pour le plein air et 224 ont été récoltées dans la nature. Pour les plantes récoltées dans la nature (voir point B.3.b.) la localité est indiquée, si possible la station de récolte et dans certains cas l'altitude du lieu de récolte.

Une autre catégorie de graines était individualisée jusqu'en 2002, celle des graines à vie courte (voir point B.3.g. - Graines à vie courte). Même si elles n'étaient pas réunies dans une catégorie particulière, toutes les graines de ces espèces étaient identifiées par une astérisque. Nous les trouvons principalement dans les genres *Berberis*, *Ginkgo* ainsi que dans une grande partie des graines d'arbres (voir point B.3.g. – Graines à vie courte). Depuis 2003 ces graines ne sont plus identifiées de manière spécifique.

Toutes les espèces présentes dans le jardin (22320 dans le dernier inventaire de 2005) ne sont pas répertoriées dans l'*Index*, leur quantité serait alors trop difficile à gérer. De plus, seulement 22 % du total des espèces des collections ont des graines en stock (5000 espèces).

Finalemment dans l'*Index* sont relevées 1239 espèces en 2006 (25 % des espèces de la banque). Le choix de ces espèces n'est pas le résultat du hasard mais plutôt de l'application de certains critères de sélection. Ces critères sont les suivants :

- 1- l'origine de l'espèce dans la nature doit être connue
- 2- les familles et les genres doivent être représentés au maximum selon leur abondance dans la nature et dans le jardin
- 3- privilégier dans la mesure du possible l'inclusion des espèces exceptionnelles, et surtout des espèces rares et méconnues qui pourraient intéresser les autres jardins
- 4- continuer à proposer les espèces les plus fréquemment commandées
- 5- essayer de proposer de nouvelles espèces (qui seront retirées s'il n'y a pas des commandes)
- 6- que toutes les espèces proposées aient un minimum de graines égal à celui nécessaire pour satisfaire les demandes d'au moins vingt JB.

b. La nouvelle démarche : la traçabilité

Depuis 1996 le jardin botanique de Lyon adhère au réseau des Jardins Botaniques de France et des pays Francophones (voir point A.1.). En étant adhérent à ce réseau, le jardin doit aussi, dans la mesure de ses possibilités, adhérer au Réseau International d'Echange de Plantes (IPEN). Depuis l'entrée en vigueur de la Convention pour la Diversité Biologique (CDB) en 1993, les jardins botaniques ont eu tendance à formaliser leur conformité avec les articles de la Convention, en adaptant spécifiquement l'échange de graines au Code de conduite dicté par l'IPEN. C'est pour cela qu'une nouvelle page a été ajoutée à l'édition annuelle de l'*Index*, qui indique les conditions régissant l'échange des graines des participants à ce réseau (échange à fins scientifiques, de conservation et de développement des collections botaniques reconnues ; demande d'autorisation aux émetteurs des graines en cas de commercialisation).

Cette volonté de cohérence entre les JB et le Code de conduite de l'IPEN a entraîné une nouvelle contrainte dans la gestion générale du jardin. Elle touche le cœur de l'échange de graines et s'est mise en place cette année : il s'agit de la traçabilité. La traçabilité a pour objectif de rendre publiques l'origine et l'itinéraire des plantes qui font partie des collections des jardins botaniques adhérents au réseau. Grâce à la traçabilité, il sera possible d'acquérir des graines via *Index Seminum* en connaissant toujours leur provenance, non seulement si la

plante a été cultivée en serre ou en plein air mais aussi en connaissant son origine avant d'être cultivée dans n'importe quel jardin botanique. Pour le suivi de la traçabilité, un nouveau codage des plantes a été choisi. Il s'additionne à tous les autres codages numériques déjà existants pour le suivi de la circulation des plantes au sein même des jardins ou à l'extérieur. Ce numéro IPEN est constitué de quatre éléments :

1. Le pays d'origine (2 caractères, abréviation selon la liste du BGCI, "XX" pour origine inconnue)
2. Les restrictions relatives au transfert (un caractère, "1" s'il y a des restrictions, "0" si non)
3. L'acronyme de l'institution (ayant donné le numéro IPEN : la Task force IPEN attribue à chaque jardin membre de l'IPEN un acronyme institutionnel, qui peut être consulté dans la liste des membres enregistrés de l'IPEN).
4. Le numéro d'identification (au sein de l'institution spécifiée en 3, nombre de caractères variables).

Ainsi, si nous prenons comme exemple *Galanthus nivalis subsp. nivalis* incluse cette année dans le nouvel *Index Seminum*, elle apparaît suivie de : IPEN FR-0-LYJB-006877. Ce numéro IPEN a été introduit pour toutes les espèces présentes dans l'*Index* de cette année sauf pour les espèces cultivées en serre car leur origine reste inconnue.

Nous souhaiterions revenir un instant sur le deuxième chiffre du numéro IPEN, celui des « **Restrictions relatives au transfert** ». Nous comprenons que cela fait référence à des restrictions ponctuelles relatives à une espèce dans le cas où des recherches non publiées sont en cours, ou lorsque des recherches en laboratoire sont en train d'être réalisées pour connaître l'hypothétique dormance ou le caractère récalcitrant d'une graine. Il nous semble cependant que ce droit à restreindre l'accessibilité au matériel génétique qui n'appartient à personne n'est pas tout à fait en accord avec les traités internationaux. La Stratégie Mondiale de Conservation des Plantes, soutenue par le réseau des Jardins Botaniques Français (JBF) auquel le jardin est adhérent, spécifie dans son objectif 8 que « 60 % des espèces végétales menacées [doivent être placées] dans des collections *ex situ* accessibles, de préférence situées dans leur pays d'origine ». Si nous reprenons la définition de l'IPEN sur l'échange de graines où est indiqué que « ce système d'échange se déroule à l'intérieur d'un circuit plus ou moins fermé de jardins botaniques et d'autres institutions de recherche botaniques », et nous y ajoutons le droit à restreindre l'accès aux graines, il ne nous semble pas très évident que ces espèces végétales menacées aient la possibilité d'être situées dans leur pays d'origine. De

plus, l'échange des graines ne se fait pas en privilégiant l'échange avec ces « institutions d'origine » ou en promouvant leur création lorsqu'elles n'existent pas. Comme il est indiqué dans l'article 14 de la charte d'agrément des JBF : « dans le cadre de la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes [de laquelle nous venons de citer l'objectif 8], le jardin botanique (...) participera au développement de compétences dans les jardins botaniques des pays où la diversité végétale est menacée ». Par ailleurs, nous savons qu'une très grande partie de la diversité végétale mondiale est présente dans ces pays en voie de développement.

Au sujet du nouveau droit de restriction de l'accessibilité aux graines, il nous faut préciser qu'une caractéristique essentielle de la réalisation des *Index Seminum* a toujours été de ne pas être obligé d'inclure les graines d'une espèce lorsqu'on ne voulait pas les échanger. La mise en évidence de ce droit de restriction à l'accessibilité des graines nous semble alors plus étonnante encore.

Un autre point qui reste très peu élucidé est celui du **contrôle des Codes de conduite** au sein des jardins adhérents au réseau. Si un Code ambitieux est en train de se mettre en place, n'est-il pas un peu étonnant de ne pas contrôler l'attribution d'une origine à chaque espèce en faisant ainsi appel à la bonne volonté des actions des adhérents ? Car ils n'existent pas d'inspecteurs pour suivre cette traçabilité, ni de possibilité de vérifier l'ADN de tout le matériel échangé. Seulement pour les espèces qui sont sous protection nationale ou régionale l'IPEN demande d'être toujours en accord avec ces lois en cas de nouvelles acquisitions (points 1.a. et 1.b. du Code de conduite IPEN). Dans ces derniers cas, les normes de l'IPEN vont compliquer énormément l'acquisition *in situ* de nouveau matériel végétal car il faudra prévenir à l'avance aux administrations d'origine des hypothétiques récoltes que nous allons faire lorsque nous partons en voyage. En effet, cette procédure nous semble un peu embrouillée.

Il est possible que l'inclusion du numéro IPEN dans l'*Index Seminum* ait été à l'origine de la réduction du nombre d'espèces proposées cette année. En effet, le travail de recherche dans la base de données du jardin de l'origine de chaque espèce à inclure dans l'*Index* est un travail lourd et lent. Ce travail a été fait pour les espèces incluses cette année, mais il devra être renouvelé chaque année pour les nouvelles espèces à inclure. Ceci va certainement entraîner une diminution du nombre d'espèces proposées dans l'*Index* pendant quelques années. Ainsi, cette année, sont apparus dans l'Index : 172 espèces cultivées en serre (même si leur origine n'a pas été introduite), 525 espèces cultivées en plein air et 169 récoltées dans la nature, ce qui donne au total 868 espèces.

Le **suivi informatique** des espèces proposées chaque année, le nombre de commandes, ainsi que les pourcentages des espèces de chaque catégorie qui sont commandées chaque année serait un travail intéressant à réaliser, même s'il semble que ce ne soit pas le responsable de la banque qui ait le temps de le faire, surtout s'il faut retrouver l'origine de toutes les espèces sur lesquelles il travaille. Ce type de suivi (nombre de commandes par catégorie d'espèces : serres, plein air et nature, et nombre de commandes par espèce) existe déjà, mais les données ne sont pas traitées et mises en comparaison.

Pour en finir avec la traçabilité, nous allons décrire un problème assez typique concernant les nouvelles technologies. Depuis que l'informatisation a été mise en place, le stockage matériel des outils de gestion de la banque (ainsi que beaucoup d'autres structures) a commencé à être réalisé en format digital. Avec cette théorie de la libération de l'espace physique, certains jardins botaniques ont commencé à éditer et à envoyer l'*Index Seminum* uniquement en format digital. Leur stockage doit donc se faire aussi en format digital. Cependant le personnel qui gère une structure (dans notre cas la banque de graines) n'est pas toujours à l'aise avec les outils informatiques, et donc sa consultation est beaucoup plus lourde. Ceci a engendré parfois le refus des échanges de graines avec les jardins qui éditent les *Index* uniquement en format digital. Bien qu'il s'agisse ici d'un cas un peu extrême qui aurait pu être résolu en imprimant l'*Index*, cela nous montre bien que des petits changements dans les habitudes de gestion des personnes ne sont pas toujours les bienvenus. Finalement, tout le monde est perdant, et plus encore les graines, surtout celles des espèces les plus rares.

c. La formation des lots et leurs envois

La **préparation des lots** de graines pour leur envoi est un travail qui demande beaucoup de temps. Il a la même méthodologie de réalisation que le placement des lots de graines arrivés du tri et du nettoyage dans les casiers de la collection active ou que la collecte des lots de graines de la collection active qui vont être stockées au froid. L'*Index Seminum* est envoyé par la poste autour du mois de janvier ou février. On demande que les commandes soient retournées au jardin avant le 31 avril ou le 31 mai. En référence aux lots de graines envoyées, environ 5000 étaient envoyées jusqu'en 2000, bien qu'actuellement le nombre a diminué presque à la moitié (2810 en 2006). Cela peut être dû, entre autres raisons, à la diminution du nombre de graines récoltées dans la nature et proposées dans l'*Index*, à la

réduction des espèces récoltées dans les serres et aussi parce que les *Index* sont envoyés trop tard (Mai en 2007).

Il est préférable que les lots soient élaborés avec les graines de la récolte de l'année en cours. Si cela n'est pas possible (voir point B.1.), les lots peuvent être élaborés avec les graines des récoltes des années précédentes. Cependant, comme une quantité minimum de graines de l'année en cours doit rester dans les casiers. Ceci détermine le choix de prendre ou non des graines des années précédentes pour l'élaboration des lots. C'est le responsable qui détermine le nombre minimum de graines à laisser dans un casier. C'est donc lui qui fait le choix de prendre dans le lot de l'année précédente. C'est la même démarche pour l'élaboration des lots qui vont au réfrigérateur. Les graines sont prises au hasard dans le compartiment choisi, et selon la quantité de graines que nous y trouvons le lot à envoyer sera plus ou moins gros.

Les sachets qui contiennent les lots de graines sont :

- des petits sachets de 5 x 8 cm pour les graines les plus petites, en papier de riz, ce qui permet de maintenir l'humidité intérieure au même niveau que l'humidité extérieure.
- des sachets identiques aux antérieures mais plus gros pour les graines les plus grosses.

Les graines contenues dans des fruits charnus ont suivi un séchage exhaustif jusqu'à obtenir une teneur en eau très basse. C'est pourquoi leur envoi par la poste dans les mêmes sachets utilisés pour les fruits secs ne pose pas de problèmes. Il n'y a ni risques de pourriture ni risque de laisser de traces de pulpe humide à l'extérieur du sachet et de l'enveloppe. Les graines sont donc distribuées de manière à ce qu'elles atteignent leur destination en bon état.

Un **autre matériel** avait été envisagé pour l'élaboration des lots de graines. Il s'agit d'un film en plastique transparent qui pouvait être coupé sur mesure. Mais il n'a jamais été utilisé parce le responsable de l'envoi des graines, également responsable général de la banque, n'a pas eu le temps d'élaborer ces sachets en plastique.

Les lots de graines qui ont une même destination sont mis dans une même enveloppe où rien de particulier n'est spécifié pour l'envoi par la poste. Pas de différence entre les graines qui restent en France et celles qui sortent des frontières de l'Etat ou de celles qui partent pour d'autres continents. Pourtant dans les « Données de passeport minimum à renseigner dans tous les cas de transfert de matériel » établie par l'IPEN il est indiqué que « dans le cas de matériel quittant le réseau IPEN, il faut indiquer non seulement le numéro IPEN, mais également le nom et l'adresse du premier jardin IPEN ». Les mesures

phytosanitaires (voir certificat phytosanitaire) qui seraient convenables à chaque type d'envoi (national, européen et international) sont respectées à partir du moment où l'on peut assurer que, dans le cycle de vie de la plante, aucun parasite ne s'est manifesté. Cette assurance découle d'un travail quotidien et donc du suivi continu de toutes les plantes du jardin, dont le responsable de la banque atteste de la bonne santé. Cette démarche permet d'éviter de passer beaucoup de temps pour répondre à une demande dans les règles des certificats phytosanitaires parfois nécessaires, cependant elle reste officieuse. De toute façon, les jardins ou les institutions qui demandent ce type de certificats ne représentent pas plus d'un ou deux chaque deux ou trois ans. Si les conditions d'envoi ne conviennent pas aux destinataires, les lots seront refusés. Ces jardins demanderont sans doute des graines seulement aux jardins du réseau pouvant fournir les certificats phytosanitaires.

d. Documentation lié à l'échange

Tous les sachets de graines ont une **étiquette** où sont spécifiées les caractéristiques minimales du lot envoyé dans le but de satisfaire les desideratas. Les caractéristiques que nous trouvons sont : le genre et l'espèce.

En outre ces caractéristiques, et même si la Mission de diffusion des ressources génétiques le spécifie (voir point A.1.), aucune autre information n'est ajoutée aux échanges de graines dans la banque. Il existe, pourtant, des caractéristiques très intéressantes et parfois essentielles qui aideraient à résoudre certains des problèmes auxquels sont confrontés plusieurs jardins du fait de l'arrivée de nouvelles espèces. Ceci favoriserait l'élargissement et le partage des conclusions des recherches conduites sur certaines espèces. Par exemple, l'envoi systématique des résultats de viabilité obtenus dans le laboratoire serait un premier pas. Nous pourrions poursuivre en échangeant des résultats obtenus par la suite dans le jardin récepteur. Nous disposerions ainsi du double d'information. Cet échange d'information permettrait de progresser sur des thèmes comme la dormance ou les graines à vie courte ou moyennement courte. Cette méthodologie serait très enrichissante pour la banque et pour le jardin en général. Cela demande un travail d'adaptation pour la mise en place de la collaboration entre les institutions de conservation des plantes, collaboration préconisée d'ailleurs par tous les traités nationaux et internationaux. Cependant sa mise en place demande un temps de travail qui actuellement ne semble pas disponible. L'élaboration des protocoles, le type d'information à envoyer et le traitement des données reçues devraient se

développer avant de lancer le projet, bien que normalement tous ces caractères s'accoutument avec le temps au fonctionnement des structures d'où elles sortent. Un bon exemple de ce que nous venons de proposer existe dans les *Index Seminum* envoyés par l'Association Iberomacaronésique de Jardins Botaniques (AIMJG). Les informations qu'ils demandent de retourner sont : savoir si les graines sont viables ou non, quelle destination a été donnée aux graines (banque de graines, collection de plantes vivantes, recherche), les pourcentages de germination obtenus ainsi que les traitements donnés aux graines pour les faire germer et le nombre de plantes obtenues. Il est possible de renvoyer les résultats obtenus dans les années suivantes grâce au système de traçabilité adopté dans le jardin pour le matériel végétal non déterminé qui y circule. L'origine du lot de graines est toujours indiquée sur une étiquette provisoire.

e. Les graines demandées

Les graines que le responsable de la banque de graines demande sont :

- les graines des espèces qui sont mortes et qui ont disparu du jardin pendant l'année en cours
- les graines des espèces qui sont en mauvais état dans le jardin et qui n'arrivent pas à donner des graines, par exemple *Succowia balearica* (sauf pour les arbres et les arbustes)
- les graines des nouvelles espèces que le jardin désire avoir dans ses collections, par exemple *Dentaria bulbifera*.

Il est toujours requis que les graines demandées aient été récoltées dans la nature. Une fois que les graines ont été reçues, elles vont attendre d'être semées dans la zone de multiplication du jardin. Si les graines ont été reçues avant l'été, elles seront semées immédiatement à partir de leur arrivée. Si les graines ont été reçues lorsque la chaleur commence à être trop forte (juin), elles vont attendre l'automne ou le printemps prochain pour être semées. Seulement les espèces vivaces peuvent être semées pendant toute l'année. Une fois que les plantes issues de ces graines sont en fleur, elles seront déterminées par le botaniste du jardin et si les résultats sont ceux attendus, la plante ira rejoindre les collections du jardin. Par contre, un signal d'hybridation ou de fausse espèce par rapport à l'espèce commandée entraînera l'abandon de la culture de la plante et sa destruction.

C. L'information générée dans l'itinéraire

Tout au long de la description de l'itinéraire des graines dans la banque nous avons essayé de mettre l'accent, bien qu'implicitement, sur l'information générée dans toutes les étapes et pour toutes les procédures de l'itinéraire. Depuis l'étiquetage des lots de graines de la collection passive jusqu'aux résultats des évaluations de la viabilité des graines dans le laboratoire, l'information construit un itinéraire parallèle beaucoup plus compliqué à suivre et à analyser que celle des graines. Il existe de l'information qui n'est pas générée (contrôle de la température et de l'humidité des salles, par exemple), de l'information générée mais pas enregistrée (différenciation du tri et du nettoyage selon les familles et les genres) et de l'information générée et enregistrée mais pas traitée informatiquement (nombre d'échanges de graines via *Index Seminum* pour chacune des catégories présentes - plein air, serres, *in situ* -, par exemple).

Bien sûr, la capacité de traitement des données avec des outils informatiques est presque infinie. Pour ne pas se perdre, nous croyons que nous devons d'abord nous focaliser sur les capacités humaines de la banque (et par extension celles du jardin) pour intégrer cette infinité de possibilités d'intervention informatique. La maîtrise des outils actuels de traitement de données est nécessaire mais pas suffisante pour accéder à une « étape supérieure » d'intervention informatique et donc supérieure en effectivité dans le suivi des espèces des collections. Pour progresser dans cette évolution, nous croyons que la mise en commun de l'information générée pendant l'itinéraire des graines entre toutes les personnes qui composent la structure humaine de la banque est une nécessité absolue. La transparence de l'information, c'est-à-dire leur accessibilité, est très importante. Tout le monde devrait savoir où trouver les informations, puis être capable de les comprendre. Combien de fois le travail enregistré dans l'ordinateur n'arrive pas se sortir de l'accumulation de fichiers existant dans l'ordinateur ?

Maintenant, nous allons décrire l'état actuel de la gestion de l'information générée dans la banque et de son partage parmi le personnel de la banque. Ensuite nous décrirons comment cette information sort de la banque pour se diriger vers des destinataires extérieurs, dans d'autres centres de conservation des plantes, ainsi comme les projets réalisés en partenariat avec ces institutions.

1. Échanges à l'intérieur de la banque et du jardin

Depuis le 2000, il existe une **base de données informatique** commune à l'ensemble du jardin. La création de cette base de données répond aux besoins d'adaptation du jardin aux nouvelles technologies de gestion et à la nécessité de rassembler en un seul outil de gestion toute l'information générée dans le jardin. Accumuler toute l'information d'une espèce présente dans les collections en un seul outil, permet d'épargner beaucoup de temps de recherche pour la consultation de questions très quotidiennes, comme par exemple : qui a donné telle plante au jardin ? Dans quel secteur est-elle cultivée ? Quand est-elle arrivée aux collections ? Etc. Cet outil agit donc dans le sens de la mise en commun de l'information des différents secteurs du jardin, pour augmenter l'effectivité du suivi des espèces des collections.

Ce programme informatique a été élaboré spécifiquement pour le jardin. Il est le seul à l'utiliser. Le jardin n'a pas choisi d'utiliser le programme informatique que le BGCI propose gratuitement aux adhérents : le BG Recorder, ni aucun des autres programmes utilisés plus largement et adaptés d'abord au Format International de Transfert de données (ITF 2), tel celui du Taxonomic Databases Working Group.

Bien que dans le programme informatique implanté dans le jardin il soit possible de consulter un bon nombre de paramètres pour chaque espèce (secteur dans le jardin, donateur, année d'arrivée, présence dans l'herbier du jardin, photographies, ...), malheureusement il n'existe aucune référence en ce qui concerne la banque de graines. Mais apparemment cette introduction est envisagée. Finalement ne reste plus qu'à introduire cette catégorie dans la base de données pour pouvoir commencer à y travailler. Il nous a été indiqué que les paramètres de la banque qui apparaîtront dans la base de données seront :

- présence de l'espèce dans la collection passive
- résultats des tests de viabilité de l'espèce au laboratoire

Ces deux paramètres ont paru être les outils les plus en liaison avec la reste des travaux du jardin. Nous pourrions proposer d'autres paramètres :

- année d'entrée de l'espèce dans la collection passive
- individu (numéro de référence) de l'espèce qui a été introduite dans cette collection
- année de réalisation des tests de viabilité

En effet la spécification de l'année d'entrée de l'espèce et de l'individu qui a été introduit est essentielle pour connaître la profondeur de la diversité génétique stockée. C'est le paramètre auquel les JB adhérents au réseau des JBF doivent prêter le plus d'attention.

La décision de développer une rubrique de la banque de graines dans la base de données nous paraît très cohérente. Cela va dans le sens de faciliter la transmission de l'information de la banque de graines aux autres secteurs du jardin en même temps que cela met en évidence la valeur des travaux de la banque de graines en les présentant au reste du personnel du jardin (cela n'est pas comme avant où l'information ne sortait pas de la banque).

En dehors de la base de données commune à l'ensemble du jardin il existe un grand nombre de fichiers contenant les différentes informations des travaux de la banque. Pour consulter des travaux spécifiques, le seul recours est de chercher l'information dans ce grand nombre de fichiers ; travail qui n'est pas toujours simple. La présence d'un dossier : « Banque de graines », qui rassemblerait toutes ces informations et les différents travaux permettrait, par exemple, à une personne ignorant le contenu des fichiers de pouvoir consulter le catalogue des récoltes. La consultation doit donc être guidée par quelqu'un qui connaît la distribution des fichiers.

La **mise en commun directe** entre agents des informations relatives à la banque en dehors du système informatique du jardin, lors de réunions par exemple, n'est actuellement pas très développée ni favorisée. Des réunions périodiques sont organisées entre les responsables et le personnel du jardin, mais ces réunions ne se sont pas organisées au niveau de la banque de graines. Les membres de la banque ont peu de contact les uns avec les autres, ce qui peut engendrer des problèmes graves parfois. Un exemple assez représentatif des difficultés de communication entre le personnel de la banque :

Pendant les deux dernières années de stockage par le froid (qui ont été aussi les deux premières années), une grande partie des espèces ainsi stockées ont été celles des espèces classées IUCN présentes dans la collection active (voir point B.3.a. – Collection passive). Il peut paraître un peu anormal de stocker presque uniquement les espèces IUCN (en effet beaucoup d'entre elles ne poussent pas naturellement dans la région ni dans l'état français) et cela ne permet pas d'agir dans le sens de la sauvegarde des espèces rares, menacées et protégées régionales et nationales. Nous avons donc proposé d'élaborer une liste de ces espèces (Cf. Annexe V) pour faciliter la mise en œuvre de leur stockage par le froid. Le responsable de la banque a encouragé cette démarche car lui-même l'avait déjà proposée pendant la première année de stockage par le froid mais elle n'avait pas été poursuivie la deuxième année. Ainsi, le manque de communication n'avait pas permis de trouver un accord verbal entre les différents acteurs de la banque. Une intervention extérieure pour que le stockage systématique des espèces exceptionnelles soit fait a été nécessaire.

Ce cas montre à quel point le manque de communication ne favorise pas la sauvegarde des espèces exceptionnelles. Alors que ce sont ces espèces auxquelles nous devons être les plus attentifs, ce sont elles qui souffrent le plus profondément des malentendus dans la gestion au quotidien de la banque et du jardin.

2. Échanges vers l'extérieur de la banque : collaboration entre JB, CBN et autres associations et sociétés botaniques

« Les jardins botaniques ne peuvent accomplir seuls leurs tâches pour la vie durable et la gestion de la diversité végétale. Ils doivent former une alliance à tous les niveaux, au niveau international, national et local, développer et mettre en place de larges programmes de coopération. La distribution actuelle des jardins botaniques dans le monde, ne correspond pas aux demandes pour la conservation de la biodiversité ; ainsi les jardins botaniques doivent travailler ensemble pour partager les ressources et intégrer leurs activités de conservation avec d'autres partenaires » (IUCN-BGCS et WWF, 1989, pg 58).

Depuis que la prise de conscience des dangers que provoque une mauvaise relation avec la nature est née, les institutions botaniques ont dû approfondir leurs travaux dans le sens du maintien d'une diversité végétale maximum dans les meilleures conditions possibles. Pour cela, comme l'ont exprimé en 1989 les grands organismes internationaux de conservation de la biodiversité, il est essentiel d'établir des liens entre toutes les structures ayant comme mission la conservation des plantes, les JB compris. Nous trouvons dans la charte d'agrément des JBF et dans les traités internationaux (Stratégie mondiale pour la conservation des plantes, CDV, etc) auxquels le jardin et la banque de graines sont adhérents les propositions et les recommandations pour l'établissement de ces réseaux (respectivement articles 14 et 22 et objectifs 3 et 16 de la Stratégie mondiale).

Dans le cadre de la banque de graines, il y a actuellement deux **partenariats** assez intéressants en relation avec des CBN pour la conservation des espèces régionales et nationales rares et menacées. Comme nous l'avons déjà remarqué dans le point 1.1.3. (Récolte *in situ* de graines), « toute action de conservation *ex situ* est liée à la connaissance du degré de menace de l'espèce et de ses populations dans la nature ». Pour agir sur le terrain régional ou national, il est donc indispensable que les deux réseaux (JBF et CBN) qui intègrent les deux types de conservation se rapprochent (« Atelier banque de semences », 2003, op. cit.). Mais pour développer la construction de ces liens, et en attendant que les critiques aident à progresser dans le bon sens pour la conservation des plantes, nous croyons que les actions que

doivent mener ensemble les deux institutions des deux réseaux (comme celles que nous allons présenter ci-dessus) doivent agir d'une manière nécessairement immédiate sur le terrain plutôt que d'attendre l'appui ou non des structures administratives qui les encadrent. En plus, nous trouvons que certains de ces liens (que nous n'allons pas dévoiler pour ne pas manquer de respect des institutions qui les intègrent) ont été instaurés d'abord dans le but de la recherche d'une reconnaissance institutionnelle dans la communauté scientifique sans que, dans le fond, il existe de véritables actions sur le terrain pour la sauvegarde des plantes rares et menacées et donc pour le maintien de la diversité végétale.

Un de ces deux liens existant actuellement avait été établi entre la banque de graines et le **CBN de Porquerolles** depuis déjà quinze ans. Grâce aux récoltes *in situ* faites par le responsable de la banque, Gilles Dutartre, en Corse (territoire attaché au CBN de Porquerolles), une grosse partie des lots de graines avait été dupliquée entre les deux banques de graines. Les conditions de stockage étaient différentes dans chacune des banques : à conditions ambiantes à Lyon et stockées à +5°C à Porquerolles. Pour prévenir d'éventuels problèmes d'acclimatation de ces espèces aux conditions climatiques de Lyon, et à cause du manque de recul pour le suivi de la viabilité des graines stockées ici, il a été nécessaire d'évaluer l'état de viabilité des lots stockés par le froid à Porquerolles après un temps de recul suffisant (quinze ans) pour évaluer la qualité du stockage. L'évaluation de la qualité du stockage à Porquerolles a été faite au jardin l'année dernière. Sept espèces susceptibles de donner le plus de problèmes ont été testées au laboratoire. Elles sont très rares en Corse : *Anthyllis barba-jovis*, *Argyrolobium zanonii*, *Armeria pungens*, *Dianthus sylvestris subsp. godronianus*, *Halimium halimifolium*, *Urginea undulata* et *Delphinium pictum*. Les tests de viabilité et les tests de germination ont montré que le stockage par le froid de ces espèces participait bien à une stratégie de conservation à moyen terme.

Aujourd'hui, la banque de graines dispose de la structure nécessaire pour stocker les graines à +5°C, et donc de dupliquer elle-même les espèces prioritaires dans une collection passive à plus longue viabilité (voir point B.3.a. - Collection passive). Cette expérience a démontré également que la duplication des lots de graines dans d'autres institutions conservatoires, en plus de créer des liens, permet de diminuer le risque de perte d'une espèce dans des collections *ex situ*. Elle agit comme un stockage de sécurité. Nous trouvons de bons exemples de duplication des lots de graines dans le projet européen de la Millenium Seed Bank de Kew (qui propose des stockages de sécurité des espèces patrimoniales d'Europe) et dans la banque de graines de l'Université Polytechnique de Madrid (UPM), qui a dupliqué un

pourcentage très important de sa collection de *Brassicacées* et d'espèces endémiques dans les banques espagnoles de Cordoba, Las Palmas et Soller (Gomez Campo C, 2007).

Le deuxième exemple de travail de partenariat entre la banque de graines (et le jardin) et une autre institution conservatoire a été effectué avec la **CBN de Gap-Charance**. Le projet consistait à recenser les populations des sept Tulipes neoendémiques de Savoie et d'établir un programme de régénération des collections par multiplication *in vitro* mis en place suite à l'apparition de viroses, ces dernières années, dans les différentes collections. Ce type de collaboration, nous paraît être la meilleure manière de favoriser la sauvegarde de ces Tulipes dans leur milieu naturel comme dans les collections *ex situ*.

En ce qui concerne le **partage de l'information générée par la banque** de graines avec d'autres banques de graines et d'autres centres de conservation des plantes, il n'existe actuellement aucune relation. Il y a déjà dix ans que le responsable de la banque n'assiste pas aux colloques sur la conservation des graines (lieux de rencontre où les résultats de la gestion des différentes banques de graines sont mis en commun - « Atelier banque de semences », 2003, op. cit.). Nous croyons que la manière la plus évidente et la plus simple de partager actuellement les connaissances de la gestion quotidienne de la banque serait :

- d'abord de joindre les résultats de viabilité et de germination trouvés dans le laboratoire aux graines échangées via *Index Seminum* (voir point B.5. - Documentation lié à l'échange),

- mais aussi, d'établir à long terme une base de données commune aux banques de graines des JB nationaux, où pourraient être mises en commun les problématiques des graines les plus courantes; ce qui permettrait de prendre du recul pour d'éventuels évaluations communes après quelques années.

Certainement, cela demanderait une implication et une disponibilité que les responsables de la banque de graines n'ont pas. Ces liens aideraient, sans doute à progresser beaucoup dans la gestion quotidienne de la banque.

partie II.

LA CARACTÉRISATION STANDARD :
outil d'évaluation pour des comparaisons et ultérieurs améliorations

Partie II. LA CARACTÉRISATION STANDARD : outil d'évaluation pour des comparaisons et ultérieurs améliorations

La gestion des banques de graines dans les Jardin Botaniques n'est pas précisément un thème sur lequel nous pouvons trouver une large bibliographie de référence. En revanche, les références à la gestion des banques de graines d'espèces agricoles et aux banques des CBN sont plus nombreuses, hélas leur gestion n'est pas la même que celles des banques des JB.

En nous appuyant sur l'analyse de la banque, nous avons extrait un questionnaire où les points les plus essentiels pour la gestion d'une banque de graines sont présentés. Le questionnaire est structuré autour de quatre axes, qui déterminent les différents sous secteurs de la banque : la structure (des missions, physique et humaine), le modèle technique ou de procédures, le contenu patrimoniale et l'accomplissement des règlements. Dans chacun de ces sous secteurs, les points questionnés sont ceux qui vont nous permettre de définir le modèle de gestion suivi dans la banque de graines expertisée. Théoriquement, ce questionnaire peut s'appliquer à n'importe quelle banque de graines (agricole, conservatoire, dans JB, ...), mais sans doute qu'un plus haut niveau de précision sera atteint pour le détermination du modèle de gestion s'il est appliqué aux banques de graines des JB, d'où le questionnaire est issu.

La réalisation de ce questionnaire standard ne veut pas dire que nous recommandons la standardisation généralisée de la gestion des différentes banques de graines. Même si cette standardisation est impossible pour des banques qui ont des missions différentes, pour les banques des JB l'hétérogénéité des procédures appliquées aux graines des espèces plus banales peut présenter un répertoire très riche au moment de chercher des procédures spécifiques pour les graines des espèces exceptionnelles. Mais il est vrai aussi qu'une certaine comparaison des procédures appliquées puis leur mise en commun peut nous aider à progresser plus rapidement notamment face aux problématiques les plus fréquentes, et surtout pour les graines exceptionnelles. L'application du questionnaire aux autres banques de graines pour leur expertise simplifiera le lourd travail d'analyse descriptif qui a été réalisé pour la banque de graines du Jardin Botanique de Lyon, en effet, celui-ci a été nécessaire pour l'élaboration de cette questionnaire.

Nous vous demandons afin de progresser de manière commun dans l'amélioration des procédures de gestion des banques de graines, que ce questionnaire soit pris en propriété pour ceux qui vont l'appliquer et qu'il soit redéfini selon les spécificités de la banque de graines à expertiser. Toutes les questions ajoutées pourront nous être communiquées (ainsi que leurs

réponses) dans le but de rendre le questionnaire plus proche de la réalité et des spécificités de toutes les banques de graines, il sera alors un bon outil de comparaison.

A. Caractérisation structurelle

1 - Quand la banque de graines est-elle née ?

2 - Quelle a été l'évolution des structures de la banque (apparition du laboratoire, changements de place, ...) ? Indiquer les dates.

3 - Combien d'espèces sont cultivées sur la globalité des collections ?

La structure des missions

4 - Avez-vous accepté une charte de principes qui régit vos actions ? Sur quels principes ?

5 - Êtes-vous adhérent à une structure supérieure de conservation des plantes ? Laquelle ? Suit-elle les principes établis par la Convention de la Diversité Végétale (Sommet de Rio, 1992) ?

6 - Est-ce que tous les secteurs de votre structure (banque de graines, laboratoire, bibliothèque, cultures en plein air, ...) suivent à leur niveau les principes auxquels vous avez adhéré ?

7 - Quelles étaient les principes ou missions qui vous ont régit historiquement ? Ont-ils changé par rapport à ceux d'aujourd'hui ? Dans quel sens ?

La structure physique et ses conditions environnementales

8 - Combien de salles possède la banque de graines pour le développement de ses travaux ? Quel est le contenu de chaque salle (collection active et passive, laboratoire, séchage, tri, ...) ? Quelle est leur surface ?

9 - Croyez-vous qu'il manque de l'espace pour la bonne gestion de la banque ? Si oui, où et pourquoi ?

10 - Les conditions environnementales des salles (température, humidité) sont-elles contrôlées automatiquement ?

11 - Si elles ne sont pas contrôlées artificiellement, sont-elles mesurées au cours de l'année ? Les mesures sont-elles enregistrées ? Pour quelles salles ? Si oui, indiquez les maximums et les minimums pour chacune des conditions et des salles.

12 - Y a-t-il du chauffage dans les salles ? De la climatisation ? Dans quelles salles ?

13 - Quelles sont les salles qui reçoivent de la lumière naturelle ?

14 - Est-ce que le lieu de travail du responsable de la banque se trouve dans une de ces salles ? Dans laquelle ?

15 - Quelle est la salle la plus fréquentée de la banque ? Pourquoi ?

La structure humaine

16 - Est-ce que la banque a déjà été gérée par une seule personne ? Si oui, pendant combien de temps ? Sur quelle période ?

17 - Combien de responsables de la banque de graines y a-t-il eu depuis sa création ? La gestion actuelle de la banque repose-t-elle sur une ou sur plusieurs personnes ? Quand le/les dernier/s responsable/s est-il/sont-ils arrivé/s ?

18 - Est-ce que le/les responsable/s de la banque a/ont d'autres compétences en dehors de la gestion des graines ? Lesquelles ?

19 - Le centre de gestion de la banque se trouve-t-il dans une des salles de la banque ou est-il dans une salle spéciale ?

20 - Combien de personnes travaillent dans l'ensemble de la banque ? Combien d'entre elles travaillent aussi dans d'autres secteurs du jardin ? Quel est l'emploi du temps de chacune d'elle ?

21 - Si la gestion de la banque est partagée, ou si elle est prise en charge par une seule personne, quelles sont les avantages et les inconvénients d'une telle gestion ?

22 - Est-ce qu'il existe de l'aide occasionnelle apportée par quelqu'un qui soit interne sans être pris en compte dans les emplois de temps établis ? Et par quelqu'un d'extérieur au jardin ? Quelles sont les tâches qu'elles développent ? Quel est le temps qu'elles y consacrent ?

23 - Combien de stagiaires a accueilli cette année la banque de graines ? Indiquer la durée du séjour, le/les thème/s développé/s et s'ils étaient payés.

24 - Le personnel de la banque participe-t-il à d'autres travaux en dehors de la structure qui les emploie ? Lesquels ?

B. Caractérisation technique ou de procédures

25 - En fonction des différentes températures de stockage (température ambiante, basse température), quelles sont les collections de la banque (active, passive,...) ?

26 - Quelle est l'étape considérée comme la plus importante de l'itinéraire des graines dans la banque ?

27 - Est-ce que l'accès aux collections est ouvert au public ?

28 - Est-ce que l'accès aux collections est restreint au personnel du jardin ?

29 - Est-ce que les collections sont visitées et utilisées sans la présence des responsables ?
Avec quelle périodicité ?

Le système de classification et le matériel utilisé

30 - Quel est le système de classification suivi dans chacune des collections ? Et le support matériel ?

31 - Existente-t-il des exceptions à la classification générale ? Quelles sont-elles et comment sont-elles classifiées ?

32 - Quelle est la taille des conteneurs (casiers, boîtes, tubes, ...) de graines dans chacune des collections ? En quels matériaux sont-ils faits ?

33 - Les conteneurs ont-ils besoin de supports intermédiaires pour les tenir ? Si oui, comment sont-ils ?

34 - En quel matériel sont faites les étiquettes des conteneurs ? Quelle est l'information spécifiée sur les étiquettes ?

35 - S'il existe des étiquettes différenciées, indiquer pourquoi et comment sont-elles.

- Pour des collections non stockées par le froid,

36 - quel est le système suivi pour stocker les graines d'une même espèce sur plusieurs années ? Et pour les graines d'une même espèce qui proviennent d'individus différents ?

37 - de quelle manière sont mises en évidence les exceptions à ce système de stockage sur plusieurs années et sur plusieurs individus ?

- Pour des collections stockées par le froid,

38 - Quel est le codage utilisé pour la localisation des lots ?

39 - Existe-t-il un critère de regroupement des lots selon des affinités ? (par exemple les lots des espèces protégées régionalement, ou les lots des IUCN V)

40 - Pour des collections stockées dans des réfrigérateurs, le codage auquel sont soumis les lots de graines permet-il de trouver un lot en ne laissant pas la porte du réfrigérateur ouverte plus de trente secondes ?

41 - Lorsque les lots de graines entrent dans les étapes de séchage, de tri et de nettoyage, sont-ils classifiés d'une manière spéciale ? Si oui, quelle est cette classification ?

42 - Quel est l'étiquetage des lots de la récolte au tri et au nettoyage ? Change-t-il d'une étape à l'autre ? De quelle manière ?

43 - Y a-t-il des lots avec des indications différentes sur l'étiquette par rapports aux autres ?
Lesquels ?

44 - Quel est le support matériel du conteneur des lots de la récolte au tri et au nettoyage ?
Quel est sa taille ?

Les graines des espèces exceptionnelles (rares, menacées et protégées)

45 - Existe-t-il, dans la banque, des dispositifs spécifiques pour le suivi de ce groupe d'espèces ? Lesquels sont-ils (inventaires de récoltes annuelles, suivis phénologiques, ...) ?

46 - Sur quels groupes d'espèces exceptionnelles agissez-vous prioritairement ? Indiquer aussi l'échelle géographique prioritaire (régionale, nationale, internationale).

47 - Avez-vous fait un inventaire des espèces prioritaires présentes dans la banque ? Et des espèces exceptionnelles en général ?

48 - Quels ont été les critères suivis pour l'incorporation des espèces dans vos inventaires ?

49 - A quel rythme ces inventaires sont-ils actualisés ? A quel moment ?

50 - Prenez-vous en compte les autres sources d'informations (les taxons du Livre Rouge National (I et II), Livres Rouges Régionaux, ...) ?

51 - Faites-vous des suivis de population ou des recherches approfondies en laboratoire sur un ou plusieurs taxons ? Lesquels ? Par qui sont-ils financés ? S'ils ne sont pas financés, indiquez-le.

52 - La viabilité des lots de ces espèces stockées par le froid est-elle suivie régulièrement ? Avec quelle périodicité ?

53 - Envoyez-vous des duplicatas des lots de ces espèces aux autres JB et CBN par mesure de sécurité ? Combien en avez vous envoyé ces dernières années ? De quelle catégorie d'exceptionnalité ? Qui est/sont le/s destinataire/s ?

54 - Les différentes catégories d'espèces exceptionnelles (rares, menacées et protégées), sont-elles toujours indiquées sur les lots des graines de ces espèces pendant tout l'itinéraire ? Indiquer les étapes de l'itinéraire où elles sont spécifiées.

Collection active

55 - Pendant combien d'années sont stockées les graines en règle général ?

56 - Le nombre de graines de chaque lot est-il connu ? Le comptage est-il fait ? A quel moment et comment est-il fait ?

57 - Les lots de graines sont-ils tous rangés en même temps ou le rangement est-il fait au fur et à mesure que les lots arrivent de l'étape précédente ? Si la réponse est la première, en combien de temps le placement est-il fait ? Qui est le responsable de ce travail ?

- 58 - Stockez-vous des graines d'individus différents d'une même espèce ? Existe-t-il une règle générale pour agir dans le sens du maintien d'une diversité génétique maximale ?
- 59 - Combien de lots sont-ils utilisés chaque année pour la régénération des plantes en culture ? Indiquer la moyenne et si possible les fluctuations des dernières années.
- 60 - Y a-t-il des cas où les lots sont régénérés sans attendre la production de graines des plantes en culture ? Pourquoi et pour quelle/s espèce/s ?
- 61 - Les conditions sanitaires de la collection sont-elles vérifiées régulièrement ? Comment et avec quelle périodicité ?
- 62 - Y a-t-il déjà eu des problèmes sanitaires importants ? De quelle sorte ? Comment ont-ils été repérés ? Et combattus ?
- 63 - Un produit chimique ou biologique est-il utilisé pour maintenir les bonnes conditions sanitaires ? Lequel ? A quelle étape est-il appliqué ?
- 64 - Au bout de combien de temps les lots de graines qui arrivent du tri et du nettoyage sont-ils rangés ?

Collection passive

- 65 - Comment la collection est-elle formée ? Par duplication de la collection active (formation indirecte) ou par la mise au froid directe des lots de graines provenant du tri et du nettoyage (formation directe) ? Combien de temps passez-vous pour constituer, chaque année, la collection ? A quelle période de l'année ?
- 66 - Y a-t-il un nombre minimum de graines en-dessous duquel le lot ne peut pas être formé ? Quel est ce nombre minimum ? Dépend-il de l'espèce considérée ? Donnez des exemples.
- 67 - Formez-vous des sous-lots de chaque lot pour l'évaluation ultérieure de la viabilité ? Combien de sous-lots par lot ? Dans quelle étape de l'itinéraire sont-ils faits ?
- 68 - Les graines qui appartiennent à cette collection sont-elles les mêmes que celles de la collection active (duplication totale) ou seulement une catégorie spéciale (espèces protégées, rares, menacées, banales, ...) ? Quelle est la catégorie des graines stockées ?
- 69 - Les graines sont-elles redéshydratées avant leur mise au froid ? Jusqu'à quel taux d'humidité ?
- 70 - Des graines d'individus différents d'une même espèce sont-elles stockées ? Si non, comment est/sont choisi/s l'/les individu/s à stocker ?
- 71 - Si un individu n'a pas donné de graines pendant l'année en cours, stockez-vous les graines qu'il a donné les années précédentes ? Si oui, étudiez-vous la viabilité des graines

avant de les mettre au réfrigérateur ? Et si les graines des années précédentes ont déjà été mises dans le réfrigérateur, les stockez-vous à nouveau ?

72 - Existe-t-il une règle générale pour agir dans le sens du maintien d'une diversité génétique maximale ?

73 - Quelle est la viabilité minimale retenue pour accepter un lot de graines dans la collection ?

74 - A partir de quel minimum de viabilité les lots sont-ils régénérés ?

75 - Avez-vous eu des problèmes avec des graines récalcitrantes ? Avec quelles espèces ?

76 - Avez-vous un protocole de suivi de la viabilité des lots de graines stockés ? A partir de quelle année de stockage les évaluations commencent-elles ? Avec quelle périodicité sont-elles faites ?

77 - Avez-vous déjà utilisé un lot de graines de cette collection pour produire des plantes pour les collections ? Pourquoi et pour quelle/s espèce/s ?

78 - Si vous avez des lots de graines d'une espèce stockées sur plusieurs années et sur plusieurs individus, quel est le lot que vous choisirez pour la régénération de plantes ? A partir de quel/s lot/s avez-vous régénéré l'/les espèce/s ?

79 - Vous servez-vous des graines de cette collection pour des échanges de matériel génétique ? Dans quels cas ?

80 - Quelle/s est/sont l'/les appareil/s utilisé/s pour ce type de stockage (réfrigérateur, chambre froide,...) ? Combien y en a-t-il ? Quelle est l'intervalle de température dans lequel il/s peu/peuvent travailler ? A quelle température le/s faite/s-vous travailler normalement ?

90 - Avez-vous de problèmes d'espace pour le stockage des lots ?

91 - Quel est l'âge des lots les plus anciens ? Avez-vous déjà jeté des lots parmi plus anciens ? Pourquoi ? Quelle a été leur viabilité ?

La récolte : *ex situ* / *in situ*

92 - Les graines de tous les individus d'une même espèce sont-elles toutes récoltées ?

93 - Récoltez-vous les graines des parties spécifiques des individus ? Lesquelles (fleurs les plus grandes, fleurs les plus basses, fleurs des tiges principales, ...) ? Le faites-vous seulement pour certaines espèces ? Lesquelles ?

94 - Récoltez-vous progressivement les graines sur les individus ou le faites-vous en une fois ? Quel est l'objectif pour le faire d'une manière ou d'une autre ?

95 - Les graines d'une espèce sont-elles récoltées tous les ans fructifères ou sont-elles récoltées selon les pertes de viabilité des lots déjà stockées ?

96 - Privilégiez-vous un type de récolte abondant ou plutôt faible ?

97 - Faites-vous un catalogue des récoltes des différentes années ? Pourquoi ?

98 - Suivez-vous la phénologie de différentes espèces récoltées ? Pour quelles espèces ?

99 - Qui est/sont le/s chargé/s des récoltes ? La récolte a-t-elle déjà été faite par d'autres personnes ?

- Si vous allez à faire des récoltes *in situ*,

100 - amenez-vous d'autres membres du personnel pour leur formation sur le terrain ? Cette démarche s'inscrit-elle dans un programme de formation continue du personnel spécifique ?

101 - le temps passé sur le terrain, est-il compté dans l'emploi du temps des personnes concernées ?

102 - Avez-vous des liens avec des récolteurs et des récolteuses amateurs qui vous envoient des lots ? Comment avez-vous établi ces liens ?

Le séchage

103 - Quelle est la période de séchage (du premier lot qui arrive à la salle destinée à ce travail jusqu'au dernier lot) ?

104 - Quand commence-t-on le tri et le nettoyage des premiers lots ?

105 - Le taux d'humidité des lots est-il contrôlé ? Avec quelle périodicité ? De quelle manière ?

106 - A partir de quel taux d'humidité retirez-vous les lots du séchage ? Établissez-vous des groupes d'espèces qui ont les mêmes besoins de séchage ?

107 - Différenciez-vous le séchage selon la destination des lots : à la collection active ou à la collection passive ? Quel est le taux d'humidité pour les uns et pour les autres ?

108 - Comment sont placées les graines d'un lot (groupées, éparpillées, ...) ? Où sont-elles placées (dans les sacs provenant de la récolte, sur une surface, dans des boîtes, ...) ?

109 - Avez-vous déjà eu des problèmes de moisissures, d'insectes ou de réhydratation des graines suivie d'une germination ? Comment les avez-vous résolus ?

110 - Ajoutez-vous des produits pour empêcher le développement de ces infestations ? De quel/s produit/s s'agit-il ? Quand les ajoutez-vous ? Quelles quantités ? Comment sont-ils ajoutés ?

Le tri et le nettoyage

111 - Qui réalise les opérations de cette étape ? Quelle est sa période de réalisation ?

112 - Combien d'espèces sont triées et nettoyées par jour et par personne ?

113 - Les groupes d'espèces ou les familles avec des parties fructifères semblables, sont-elles groupées pour simplifier l'application des procédures de cette étape ? Pour quels groupes ou familles sont faites ces différences ?

114 - Avez-vous des lots modèles pour que les trieurs et les trieuses aient un outil de comparaison au cas où des problèmes apparaissent ? Si oui, pour toutes les espèces ?

115 - Quels sont les outils utilisés pour accomplir cette étape ? Comment sont-ils utilisés dans les différentes procédures ?

116 - Avec un système pour contrôler et enlever les graines abimées ou stériles ? Lequel ?

117 - Mesurez-vous la pureté des lots une fois le tri et le nettoyage finis ? Comment le faites-vous ?

118 - Combien de temps vont attendre les lots avant d'être placés dans les collections une fois le tri et le nettoyage finis ? Quelles sont les conditions d'attente (support matériel, lumière, température,...) ?

L'évaluation de la viabilité des lots de graines

119 - Quand est né le laboratoire ? Combien de personnes y travaillent ? Avec quel emploi du temps ?

120 - Est-ce que l'entrée au laboratoire est restreinte au personnel qui y travaille ?

121 - Les recherches conduites dans le laboratoire sont-elles uniquement liées aux graines des collections de la banque ou d'autres travaux y sont-ils développés ? Lesquels ?

122 - Les recherches sur les problèmes liés à la conservation sont-ils privilégiés sur une catégorie d'espèces particulières ? Lesquelles ?

123 - Quelles sont les tests réalisés dans le laboratoire pour l'évaluation de la viabilité des graines ? Dans quels cas sont-ils appliqués ?

124 - Combien de graines utilisez-vous pour la réalisation des tests ? S'il n'y a pas beaucoup de graines dans les collections, faites-vous les tests ? Quel est le nombre minimum de graines pour que la réalisation des tests soit possible ?

125 - La réalisation des tests se fait-elle en continu ou les tests sont-ils réalisés séparément les uns des autres ?

126 - A quel moment de l'itinéraire les tests sont-ils réalisés ?

127 - Combien de tests arrivez-vous à faire par jour et par personne ?

128 - Que faites-vous avec les résultats des tests ? Où sont-ils relevés ? Avec quelle périodicité ?

129 - Depuis quelle année sont-ils réalisés ?

- Si vous faites de tests biochimiques (test de coloration vitale par TTC, ...),

130 - pendant combien de temps les graines trempent dans l'eau et dans le TTC ? Dans quelles conditions?

131 - comment faites-vous la lecture des résultats des tests ?

132 - avez-vous réalisé un tableau avec la graduation standard des couleurs résultant de la coloration par TTC de chaque espèce pour d'éventuelles comparaisons ?

133 - à partir de quelle intensité de couleur répétez-vous le test pour une espèce ? Quels-sont les autres résultats qui vous font recommencer le test ?

134 - avez-vous répertorié la position de l'embryon dans les graines que vous avez déjà testées? Comment faites-vous ce répertoire ?

135 - Que faites-vous avec les graines qui sont trop petites pour permettre ce type de test ?

136 - Pour les tests physiologiques (germination, ...), quelle est la variabilité des conditions expérimentales (température, lumière et substrat) ? De quel matériel disposez-vous pour leur réalisation ?

137 - Les lots de graines stockés les années précédentes, sont-ils testés ? Avec quelle périodicité? Quel est le minimum de viabilité à partir duquel le lot doit être régénéré ?

138 - Contrôlez-vous d'une manière plus générale la viabilité des lots de graines (par exemple la recherche des influences de l'itinéraire des graines sur leur viabilité et l'évaluation de ces influences)?

Échanges via *Index Seminum*

139 - Êtes-vous adhérents à l'IPEN (International Plante Echange Network) ? Avez-vous adapté les numéros de référence des espèces proposées dans l'*Index* aux normes de l'IPEN ? Depuis quand ?

140 - Spécifiez-vous dans la base de données de la banque (et par extension du jardin) l'origine des espèces de vos collections ? Quelle est la précision de l'origine indiquée dans l'*Index* ?

141 - Depuis quand échangez-vous des graines via *Index* ?

142 - Dans quelles catégories sont présentées les graines (espèces cultivées en serre, en plein air, graines récoltées dans la nature, ...) ? Quelles sont les proportions ou le nombre d'espèces de chacune d'elles?

- 143 - Proposez-vous les graines de différents individus d'une même espèce ? C'est une règle générale ou seulement un cas spécial ? Dans quels cas ?
- 144 - Si une espèce est commandée et que vous disposez des graines de plusieurs individus de cette espèce, avez-vous la possibilité d'envoyer les graines de l'individu dont l'origine est la plus proche des conditions climatiques du JB qui commande les graines ? Le faites-vous systématiquement ainsi ?
- 145 - Quels sont les critères pour inclure des espèces dans l'*Index* ?
- 146 - De quelle collection sont issues les graines destinées aux lots à envoyer ?
- 147 - Quel est le nombre minimum de graines à laisser dans la collection une fois enlevées celles destinées à l'envoi ? S'il n'y en a pas suffisamment, en prenez-vous des années précédentes ? Y a-t-il une quantité moyenne de graines pour les lots ? Laquelle ?
- 148 - Combien de temps prend la préparation des lots de graines à envoyer ?
- 149 - Quel est le matériel des sachets où sont envoyées les graines ? Quelle/s est/sont leur/s taille/s ? Les différenciez-vous en fonction des types de graines à envoyer ? Quelles sont les différentes catégories ?
- 150 - Quel est le matériel de l'enveloppe contenant les sachets des lots de graines ?
- 151 - Joignez-vous des certificats phytosanitaires lorsqu'ils vous sont demandés ?
- 152 - Quelle est l'information qui apparaît sur l'étiquette des sachets contenant les lots de graines ?
- 153 - Sous quel format envoyez-vous l'*Index* (papier, digital, ...) ?
- 154 - Stockez-vous les *Index* que vous recevez ? Pendant combien de temps ? Vous servez-vous des *Index* stockés ? Pourquoi ?
- 155 - Y a-t-il une date limite pour le renvoi des desideratas ? Laquelle ?
- 156 - Quand sont envoyés les *Index* ?
- 157 - Les envoyez-vous aussi à des particuliers ? Pour quelles raisons ?
- 158 - Joignez-vous des fiches à remplir et à retourner par les destinataires ? Quelle est l'information spécifiée ? Répondez-vous aux fiches qui vous arrivent des autres JB ? Comment faites-vous le suivi des graines reçues, pour pouvoir plusieurs années après, répondre au questionnaire envoyé par le JB émetteur ?
- 159 - Combien de graines avez-vous envoyé ces dernières années ? Combien en avez-vous reçu ?
- 160 - Quelles sont les espèces que vous demandez par *Index* ?
- 161 - Semez-vous directement les graines reçues ou les stockez-vous dans les collections sans les régénérer ?

162 - Après les avoir cultivé, déterminez-vous les espèces arrivées par l'échange de graines ? Quelle est, selon vous, le pourcentage des espèces fausses ou hybridées reçues depuis que vous échangez des graines ?

- Si vous êtes adhérent à l'IPEN,

163 - utilisez-vous les possibilités de restriction de l'accès aux graines (numéro 2 du code IPEN; restrictions relatives au transfert) ? Combien d'espèces ont été restreintes dans le dernier *Index* ? Pour quelles raisons ?

164 - lorsque vous envoyez des graines en dehors du réseau, indiquez-vous le nom et l'adresse du premier jardin IPEN qui a échangé ces graines ?

Les hybridations

165 - Quelles sont les espèces et/ou les genres avec lesquels vous avez rencontré le plus de problèmes par rapport à ce sujet ?

166 - Comment agissez-vous pour le contrôle de ces espèces ?

167 - Avez-vous connaissance de l'existence d'espèces hybridées présentes dans les collections ? Sont-elles incluses dans l'*Index Seminum* ? Pourquoi ? Régénérez-vous les espèces dans les collections de plantes vivantes à partir de ces graines ?

168 - Isolez-vous les fleurs des espèces qui posent le plus de problèmes pour empêcher l'hybridation lorsqu'il est nécessaire de les régénérer par graine ? Dans quels cas l'avez-vous fait ?

169 - Pollinisez-vous manuellement les espèces les plus intéressantes pour empêcher leur hybridation ? Dans quels cas l'avez-vous fait ?

Traitements différenciés et exceptions dans le cycle

170 - Dans la collection passive, est-ce que la viabilité des espèces récalcitrantes est suivie plus régulièrement que celle des espèces orthodoxes ? Avec quelle périodicité ?

171 - Pour le suivi de ces espèces, vous basez-vous sur des listes élaborées par vous-même ou par des informations données par d'autres institutions sur ce sujet ?

172 - Quels ont été les critères pour l'élaboration des listes ? Ou quelles sont les institutions que vous suivez ?

173 - Comment agissez-vous lorsqu'un individu commence être âgé et qu'elle ne produit plus de graines ?

174 - Quelle est la procédure pour la régénération d'un individu qui est en mauvais état ?

175 - Lorsqu'une nouvelle espèce arrive dans les collections de plantes du jardin, sa phénologie est-elle répertoriée dans la nature pour ne pas échouer sa culture au jardin ? Qui fait le travail de repérage pour la nouvelle espèce ? Le faites-vous seulement pour certaines espèces ? Lesquelles ?

176 - Certaines espèces décrivent-elles des itinéraires plus courts que ceux généralement décrits ? Dans quels cas ? Pour quelles espèces ? (Graines à vie courte, graines qui entrent rapidement en dormance, ...)

L'information générée dans la banque

177 - Réunissez-vous le personnel de la banque de graines régulièrement ? Dans quel but ? Avec quelle fréquence ?

178 - Incluez-vous les résultats de la gestion quotidienne de la banque (viabilité, germination, présence dans les collections) dans une base de données commune ? Quelle est l'information spécifiée dans la base de données ? La base de données a été conçue spécifiquement pour la banque de graines ou pour la structure qui vous intègre ? Suit-elle le Format International de Transfert de données (ITF2) ?

179 - Où se trouve l'information qui n'est pas spécifiée dans la base de données ? Est-elle rassemblée dans un dossier informatique commun aux différents sous-secteurs de la banque ?

180 - Stockez-vous de l'information sur format papier ? Si oui, est-elle accessible à tout le personnel ? Où la stockez-vous ? Quelle est la proportion d'information enregistrée sur format papier par rapport à la totalité de l'information enregistrée ?

181 - Travaillez-vous en partenariat avec d'autres institutions dédiées à la conservation des plantes ? Lesquelles et sur quels projets ? S'agit-il de partenaires ponctuels ou bien établis ?

182 - Élaborez-vous, en partenariat avec d'autres institutions, une base de données commune pour résoudre les problèmes liés à la gestion quotidienne de la banque ?

183 - Comment faites-vous pour partager les résultats de la gestion de la banque avec le reste de la communauté scientifique ?

184 - Publiez-vous ou non dans des magazines spécialisés des articles sur la gestion des banques de graines ? Combien en avez-vous publié depuis que la banque de graines existe ? Indiquez le nom des magazines où vous avez publié.

185 - Réalisez-vous une feuille informative avec les nouvelles de la banque de graines ? Où est-elle distribuée ? Avec quelle fréquence est-elle réalisée ?

C. Caractérisation patrimoniale ou de contenus

186 - Savez-vous ce qu'est la détermination patrimoniale d'une banque de graines ? Si oui, l'avez-vous déjà faite ? Quand ? Joignez si possible la/les fiche/s descriptive/s utilisée/s pour leur détermination.

FICHE DE DETERMINATION DU CONTENU PATRIMONIAL (remplir pour chacune des collections)

1. Généralités sur les taxons stockés

- nbre de taxons stockés :

- évolution de la quantité de taxons stockés pendant les dernières années (cinq, dix et plus si possible) :

- nbre de lots échangés via *Index Seminum* l'année dernière:

+ envoyés :

+ reçus :

- nbre de taxons utilisés en programmes de réintroduction / nom du programme :

- nbre de taxons faisant parti des programmes de duplication avec d'autres banques :

+ Centre d'accueil :

+ Centre d'expédition :

- spécialisation en une famille ou genre ou catégorie de taxons / n° de taxons :

- collection admise dans le CCVS (Conservatoire Française des Collections Végétales Spécialisées) / catégorie d'admission / n° de taxons :

- nbre de taxons horticoles faisant partie des programmes d'autofécondation / nom du programme :

2. Spécificités sur les taxons stockés

- nbre de taxons stockés présents dans la région administrative :
- nbre de taxons stockés disparus de la région administrative :
- nbre de taxons stockés présents dans l'Etat :
- nbre de taxons stockés disparus de l'Etat :

2.1. Taxons endémiques

- nbre de taxons endémiques de la région :
- nbre de taxons endémiques d'ailleurs :

2.2. Taxons exceptionnels

- nbre de taxons rares* et menacés régionalement :
 - nbre de taxons rares* et menacés nationalement :
- (*considérer la rareté à partir de moins de cinq stations connues dans le territoire considéré)
- nbre de taxons protégés régionalement :
 - nbre de taxons protégés nationalement :
 - nbre de taxons classifiés par l'IUCN :
 - + R (rare) : + V (vulnérable) : + E (en danger) :
 - + E/Ex (préssumé éteint) : + Ex (éteint) : + I (Indéfinie) :
 - nbre de taxons en limite d'aire de répartition au niveau régional :
 - nbre de taxons naturalisés au niveau national :
 - nbre de taxons envahissants au niveau national :

2.3. Taxons récoltés *in situ* / *ex situ*

- nbre de taxons récoltés *in situ* (spécifier le n° de taxons protégées et rares) :
- nbre de taxons récoltés dans le secteur de plein air (*ex situ*) :
- nbre de taxons récoltés dans les serres / spécialisation du serre :

2.4. Taxons d'utilisation agricole

- nbre de taxons de plantes agricoles-aromatiques-médicinales :
- nbre de taxons d'anciennes variétés agricoles :

2.5. Physionomie végétal de la banque

- nbre de taxons térophites :
- nbre de taxons géophites :
- nbre de taxons cryptophites :

- nbre de taxons hémicriptophites :

- nbre de taxons phanerophites :

D. Caractérisation de l'accomplissement des règlements

187 - Êtes-vous adhérents à un/des réseau/x ? Depuis quand ?

188 - Lorsque du nouveau matériel végétal entre dans la banque, son origine (traçabilité) et sa conformité avec les législations nationales et les accords internationaux sont-elles confirmées? De quelle manière ?

189 - Participez-vous à des programmes de développement des compétences botaniques dans les pays en voie de développement ? Avec lesquels ? Comment ?

190 - Dans quelle mesure êtes-vous adapté aux notions de développement durable liés au maintien de la biodiversité ?

191 - Formez-vous votre personnel dans les domaines de la botanique, l'horticulture, l'écologie et la gestion ? Comment ?

192 - Échangez-vous du personnel avec d'autres institutions qui se consacrent à la conservation de la biodiversité ?

193 - En suivant la Stratégie Européenne de conservation des plantes, à laquelle le BGCI adhère, publiez-vous sur internet la liste des taxons de plantes européennes menacées présentes dans vos collections ? Où elles sont publiées ?

194 - D'après vous, conservez-vous 80 % de la diversité génétique sur le 50 % des espèces menacées au niveau régional et national ? (données de la Stratégie européenne de conservation des plantes)

195 - Travaillez-vous en partenariat avec d'autres institutions pour la réalisation des rapports en évaluant le traitement actuel de la conservation des plantes dans les programmes scolaires et universitaires régionaux ?

196 - Agissez-vous dans le sens de la sensibilisation et la gestion du danger des espèces envahissantes ? Comment ?

197 - Acceptez-vous du matériel végétal non européen non muni des accords avec les dispositions de la Convention sur la Diversité Biologique et d'autres lois nationales et internationales ? Comment faites-vous pour nous assurer que le matériel est en accord avec ces lois s'il ne présente pas les papiers nécessaires ? Avez-vous déjà refusé un lot de graines qui était déjà arrivé ? Pourquoi ?

partie III.

**PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION DE LA BANQUE DE
GRAINES**

**basées sur l'analyse de la gestion de la banque (partie I)
et sur la caractérisation standard (partie II)**

Partie III. PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION DE LA BANQUE DE GRAINES : basées sur l'analyse de la gestion de la banque (partie I) et sur la caractérisation standard (partie II)

Toutes les propositions qui vont apparaître dans cette partie du travail sont le fruit de l'observation de la gestion quotidienne de la banque de graines. Malheureusement, la durée de mon stage ne m'a pas permis de suivre un cycle entier de l'itinéraire des graines, ni de m'approcher suffisamment du personnel de la banque et du jardin pour connaître plus directement leurs inquiétudes et leurs manières de faire.

À la lecture des propositions, il faut prendre en compte que le travail a souffert de limites temporelles, il ne peut donc être que partiel et ponctuel. Dans une certaine mesure, chacune de ces propositions peut être une des réponses (car il y en a plusieurs) aux questions posées dans la deuxième partie du travail (Caractérisation standard). Mais ces propositions vont être très superficielles par rapport au niveau de profondeur dont a besoin tout nouvel projet, surtout lorsqu'il est conçu de manière durable dans le temps. Nous les proposons donc comme une guide, ou un code de conduite, que marque un chemin que nous croyons plus cohérent et plus en accord avec les stratégies de conservation des banques de graines et des JB européens et avec l'état actuel de la flore sauvage et de la nature dans la région, en France et dans le monde en général.

Le schéma suivi pour la présentation des propositions est le même que celui suivi pour la réalisation de la caractérisation standard. Il repose principalement sur les étapes et les procédures décrites dans l'analyse du fonctionnement de la banque de graines.

A. Propositions structurelles

La structure physique et ses conditions environnementales

- Les conditions climatiques (température et humidité) des salles qui accueillent les étapes et les procédures de l'itinéraire des graines devraient être mesurées et enregistrées. Bien que les données de tous les jours ne sont pas celles qui peuvent nous donner l'information la plus intéressante, les minimums et les maximums de ces conditions peuvent nous montrer des valeurs inadéquats pour le maintien de la viabilité des graines. Par exemple, des valeurs de température supérieures à 35°C dans la salle de séchage peuvent mettre en danger l'intégrité des graines (Miranda M., [s.d.], pg. 18). Dans le grenier comme dans la salle de tri et de

nettoyage et dans la graineterie, des valeurs extrêmes de conditions peuvent influencer la viabilité des graines.

- Les conditions sanitaires du grenier pourraient être meilleures que ce qu'elles ne sont actuellement. Bien que celles-ci n'aient apparemment jamais affecté l'intégrité des graines, l'ajout d'un composé chimique est nécessaire pour assurer l'absence d'infestations après le passage des graines dans cette salle. Si les conditions sanitaires étaient améliorées, certainement que l'on disposerait de plus d'espace dans cette salle, ce qui permettrait en même temps d'essayer de nouvelles méthodes de séchage (séchage ordonné par familles, par genres, par catégorie d'espèces, ...), et même de n'ajouter aucun produit chimique pour nous assurer de l'absence d'infestations.

La structure humaine

- Si c'est à partir du stockage que les missions principales de la banque peuvent être accomplies (régénération des collections, échanges via *Index Seminum*), celui-ci n'existerait pas sans les étapes précédentes de l'itinéraire. C'est donc en faisant connaître ces étapes (récolte, tri et nettoyage, séchage), très souvent oubliées ou même inconnues des personnes extérieures aux jardins botaniques, qu'elles peuvent être incluses dans la stratégie de conservation menée par le jardin elles gagneront alors la place qu'elles méritent. Leur mise en valeur ne peut que revaloriser les personnes qui participent à leurs procédures, ce qui encouragera le travail bienfait.

- La fidélité de la représentation des collections du plein air sur la collection active de la banque de graines est réussie grâce au haut degré de liaison entre l'un et l'autre. La collection active de graines peut être vue comme un état différent dans le cycle de vie des collections du plein air. Les deux collections forment ainsi une unité très riche, très large et presque complète de collection végétale. Le maintien de cette fidélité a été favorisé jusqu'à aujourd'hui par la même personne, responsable des deux collections en même temps. Quelque soit la gestion future de la banque de graines et du jardin, nous croyons que cette liaison entre les deux collections ne doit pas se perdre, bien au contraire elle pourrait être mise en valeur (exposition de la collection de graines au public) et élargie aux secteurs du jardin qui ne sont pas vraiment présents dans cette collection (serres).

- Actuellement, le nombre de stagiaires qui passent par le jardin dans des domaines variées est assez élevé (il ayant plus de dix personnes pendant le temps que j'ai passé à la banque de graines). Mais jusqu'à aujourd'hui l'attitude du jardin (et de la banque de graines) a été plus passive qu'active dans l'accueil des stagiaires qui trouvaient, des fois par hasard, cette possibilité de travail. L'établissement de partenariats un peu plus forts avec les structures d'enseignement proches de la thématique traitée dans le jardin (écoles d'agronomie, facultés de biologie et d'écologie végétal, lycées botaniques et d'horticulture, ...) permettrait de systématiser l'arrivée de ces stagiaires. L'établissement de ces partenariats aiderait les étudiants intéressés à s'approcher plus facilement de cette structure de conservation des plantes sauvages, et formerait une structure plus solide pour trouver les financements nécessaires au maintien économique des stagiaires.

B. Propositions techniques ou de procédures

Le système de classification et le matériel utilisé

- Dans la collection active de graines (graineterie) nous trouvons des étiquettes différentes les unes des autres : étiquettes blanches pour les espèces vivaces, étiquettes jaunes pour les espèces annuelles et parfois des petites étiquettes rouges collées sur les blanches et sur les jaunes qui indiquent que l'espèce est classée par l'IUCN avec une catégorie de menace déterminé (R, V, E, ...). Dans le sens de cette mise en valeur des espèces rares, menacées et protégées de la région et de France, il nous paraît essentielle de signaler par des étiquettes également les cas de ces espèces. En effet, sur les étiquettes rouges, devrait apparaître aussi la catégorie exceptionnelle de l'espèce (rare, menacée ou protégée) et son échelle de signification (régional, national, de Corse, ou d'autres qui pourraient être remarquées). Nous pensons que la sauvegarde de ces espèces régionales et nationales est prioritaire sur les IUCN car celles-ci font l'objet d'une politique internationale de sauvegarde plus ou moins définie (avec l'énorme quantité d'institutions pour la conservation des plantes qui y collaborent) alors que les espèces exceptionnelles régionales et nationales sont répertoriées dans peu d'institutions. Signaler ces espèces dans la collection active ferait donc parti d'un projet plus large de mise en valeur de ces espèces.

- Dans la collection passive de graines (graines stockées au froid) se sont développées pendant ces trois premières années de fonctionnement différentes sortes de stockage (petites tubes, grands tubes et boites) et de classification (boites en carton avec un maille de support des

tubes, plateaux pour les grandes boites et grandes boites en plastique dur transparent avec de cloisons mobiles). De la même manière, dans la base de données où sont codés les lots entrés dans la collection, le codage des lots a été légèrement différent d'une année à l'autre (voir point B.1. - La collection passive). Nous pensons qu'à partir de l'année prochaine ce serait le moment de choisir le meilleure type de stockage, de classification et de codage dans la base de données pour ne plus en changer. L'accès à la collection serait plus simple et plus compréhensible. Il nous semble que la meilleure des options est le stockage dans des petites tubes, rangées dans les petites boites en carton avec la maille pour soutenir les tubes, en ajoutant au codage de la base de données l'étagère et la porte du réfrigérateur où se trouve chaque lot.

Les graines des espèces exceptionnelles (rares, menacées et protégées)

- Nous présentons dans ce tableau le résumé du résultat du contenu patrimonial de la banque de graines (voir point 1.0. - Contenu patrimonial) :

sp. dans la banque +5000	rares	menacées	protégées	
régionales	50	92 (222 au JB)	32 (80 au JB)	174
nationales	89		16 (64 au JB)	105
internationales			130 (IUCN)	130
de Corse	50			50
TOTAL	189	92	178	459 sp. exceptionnelles (9% des 5000)

Nous pensons que le développement de la qualité de la banque de graines, et donc du jardin, doit passer par l'intensification de la sauvegarde des espèces exceptionnelles. L'élaboration d'une liste des espèces rares (Cf. Annexe V) a été une première approche à cette stratégie, mais malheureusement d'autres espèces n'ont pas pu être incluses car ce travail était aussi destiné à privilégier les espèces à stocker par le froid cette année. Nous avons une limite assez stricte de l'espace disponible dans le réfrigérateur. Beaucoup d'autres espèces rares pourraient être incluses, l'élaboration d'une nouvelle liste pouvait avoir comme objectif

le suivi de leurs conditions de culture dans le jardin. Pour les espèces menacées et protégées, nous voyons que seulement une partie de ces espèces présentes dans le jardin sont aussi présentes dans la banque de graines. Nous perdons ainsi la sécurité de les avoir dans les deux collections. Certainement que les conditions de culture et climatiques du jardin ne permettent pas de faire fructifier plusieurs d'entre elles, mais il est aussi certain que certaines espèces ne sont pas récoltées puis introduites dans l'itinéraire qui conduit aux collections de la banque.

- La mise à jour des listes où sont incluses les espèces dites exceptionnelles est aussi essentielle pour le maintien de la fidélité entre la conservation *ex situ* et l'état des populations de ces espèces *in situ* (voir point B.3.b.). Il n'est pas possible de faire un bon travail de conservation des plantes si les espèces considérées prioritaires ne sont pas réexaminées dans la nature après quelques années de travail. Ainsi, ou nous travaillons en lien étroit avec une institution qui nous fournit les données nécessaires pour connaître l'état actuel de ces espèces dans la nature ou alors nous développons nous mêmes la possibilité de suivre dans la nature au moins les espèces régionales. Le suivi *in situ* permettra toujours de maintenir une fidélité élevée entre la conservation *ex situ* et les espèces prioritaires à sauvegarder.

- Les espèces exceptionnelles incluses actuellement dans les listes de priorités doivent être non seulement stockées dans le froid mais aussi suivies dans leur culture au jardin. Très souvent ces espèces exceptionnelles ont besoin d'une culture beaucoup plus spécifique et proche de leur milieu naturel (car elles ont une écologie très précise) que les espèces banales, celles-ci en effet peuvent s'adapter à des conditions plus variées. L'arrosage, la texture de la terre, la concurrence avec les autres espèces, etc, sont des paramètres qui doivent parfois être mis en place espèce par espèce. Les bonnes conditions de culture permettront la fructification des plantes et ainsi avoir de graines dans la banque. Nous avons élaboré un protocole de suivi des espèces exceptionnelles qui n'ont pas de graines dans la banque (voir point B.2.c. - Remarque concernant les espèces qui n'ont pas de graines dans le casier, et Annexe VII). Le travail spécifié dans le protocole sera joint à l'actualisation des listes et devra être réalisé année après année. Les individus des espèces qui n'ont pas de bonnes conditions de culture dans le jardin, ou même simplement ceux qui n'ont pas été récoltés devront être mis en évidence. À partir du constat de l'inexistence de graines et de l'évaluation de la cause de l'inexistence, les graines pourraient être commandées via *Index Seminum* ou récoltées dans la nature (pour les espèces régionales).

- De plus, le suivi phénologique des espèces prioritaires pourrait être réalisé pour connaître les variations du cycle de vie de ces espèces. Ce suivi mettrait en évidence l'influence que les différents types de culture ont sur l'état des plantes. Le rassemblement des données du suivi dans un catalogue phénologique aiderait à avoir du recul par rapport à leur culture.

- La duplication des espèces exceptionnelles dans d'autres banques de graines agit dans le sens d'un stockage de sécurité face aux éventuelles problèmes de stockage dans la banque d'origine (voir point C.2.). La mise en place d'un projet de ce type permettrait de progresser en même temps dans la recherche scientifique liée aux graines (longévité de la viabilité, caractéristiques germinatives des graines, etc). D'autres institutions nous accompagneraient dans le processus de conservation de l'espèce. Ce projet serait aussi une première prise de contact pour l'élaboration de partenariats avec les institutions les plus proches à notre territoire d'agrégation. Cela intensifierait ainsi le suivi de ces espèces. Un nombre réduit d'espèces, les plus rares et les plus menacées pourrait servir de démarrage au projet.

- La publication des listes des espèces exceptionnelles est une manière de rendre accessible aux autres institutions le travail effectué avec ces espèces dans le jardin et dans la banque de graines. La publication des listes peut être faite sur la page web du jardin (comme cela se fait déjà avec l'*Index Seminum* de la banque), ou même d'une manière plus active en les envoyant par courrier au moins aux institutions les plus proches de notre région. Cela permettrait d'unifier au niveau régional ou national les critères d'intervention par rapport à ces espèces, en rendant aussi plus fidèle la stratégie de conservation *ex situ* à l'état des menaces *in situ*. La demande de cette démarche existe déjà depuis plusieurs années de la part des CBN et de certaines JB françaises (« Atelier banque de semences », 2003, op. cit.).

Collection active

- Réaliser un inventaire des espèces présentes dans la collection active de graines est essentielle. Actuellement il n'existe aucune liste du matériel présent dans cette collection. Il faut également donner des renseignements dans la base de données commune au jardin (4D; voir point C.1.) sur la présence ou non d'une espèce dans les collections de graines. Il n'y a plus de sens dans la stratégie actuelle de conservation des plantes sauvages à avoir cette importante collection sans savoir vraiment ce qu'elle contient. De plus, il nous semble qu'en ignorant le contenu de la collection nous perdons une grande partie de la valeur de la collection. Pour ces raisons, continuer à déterminer le contenu patrimonial en espèces

exceptionnelles (et non seulement en inventoriant les espèces présentes dans la collection) peut aider à revaloriser l'utilité et l'importance de la banque de graines dans l'ensemble du jardin pour accomplir la mission de conservation des plantes sauvages. Nous proposons le modèle de fiche du point C de la partie II du travail pour poursuivre la détermination du contenu de la banque.

- Il nous semble intéressant de finir la classification de la collection active, où les casiers des espèces d'arbres et d'arbustes qui ne sont pas encore rangés seraient mis à part avec ceux qui sont déjà rangés.

- La richesse de cette collection, dont nous avons déjà parlé, pourrait être exposée au public, de la même manière que sont exposées les collections de plantes vivantes. Il ne s'agit pas d'ouvrir les portes de la graineterie, mais d'élaborer un double de la collection active qui servirait en même temps à être exposé au public et aussi de modèle pour rappeler le résultat du tri et du nettoyage des graines aux responsables de cette étape de l'itinéraire, ce qui lui faciliterait le travail.

- L'inventaire des espèces présentes dans cette collection (ainsi que dans la collection passive), permettrait de relier l'évolution des collections de graines aux données d'évolution des collections de plantes apparues dans le dernier inventaire en 2005. Dans ce dernier inventaire nous trouvons l'évolution par famille du nombre d'espèces présentes dans les collections de plantes, sans qu'il n'y ait aucune référence aux collections de graines. Nous croyons que c'est en incluant les données relatives à la banque à celles du jardin que les collections de graines auront la valeur qu'elles méritent.

Collection passive

- Comme nous l'avons déjà remarqué, il nous semble très intéressant de privilégier le stockage par le froid des espèces exceptionnelles régionales et nationales.

- Si un chambre froide est mis en place dans la banque de graines (voir point B.3.a. Collection active vs collection passive), il sera nécessaire d'élaborer un protocole de mise au froid indirect⁴ pour un déroulement correct de l'élaboration annuelle de la collection passive. A la

4 Cf. Glossaire

manière de celle que nous avons élaboré pour la mise au froid directe (Cf. Annexe VIII), le protocole pour la mise au froid des lots de graines doit prendre compte que toutes les espèces n'auront pas un casier dans la collection active, et donc leur mise au froid ne pourra plus se faire par duplication des espèces d'une collection à l'autre.

- La méthodologie de formation actuelle de cette collection entraîne la mise au froid de seulement un individu par espèce et par année (voir point B.3.a. - Collection passive). Même pour les espèces qui ont plusieurs individus dans les casiers de la collection active, seulement un individu est mis au froid. Il nous semble intéressant, pour augmenter la quantité et la qualité de la variabilité génétique stockée au froid (Cf. Annexe IX - article 13, point II), de stocker (s'ils existent) plusieurs individus par espèce et par année. Une autre solution pourrait être de mettre en place une rotation des individus stockés, en mettant au froid cette année un individu et l'année suivant un autre.

- Actuellement il existe dans la collection active les graines d'environ 350 espèces récoltées dans la nature (voir point A.3. - Autres contenus, et point B.3.b. - Récolte *in situ*). La richesse génétique de ces graines dépasse largement celle des graines récoltées dans le jardin. Pour cette raison, elles sont beaucoup plus intéressantes pour d'éventuelles régénérations d'une espèce dans le jardin, pour les échanges via *Index Seminum* car elles assurent l'authenticité de l'espèce échangée, et pour beaucoup d'autres questions. Leur stockage par le froid nous paraît, donc, être un investissement qui apportera beaucoup de qualité aux collections de plantes et aux collections de graines. Elle doit être réalisée prioritairement au stockage des graines des espèces récoltées dans le jardin, surtout lorsque le caractère de la collection passive est vraiment préventif (car elle ne s'utilise pas pour régénérer) et que dans la collection active ces graines vont perdre leur viabilité en trois ou quatre ans.

- Après la constatation du niveau d'humidité relatif à l'intérieur du réfrigérateur (55 % ; voir point B.3.a. - Collection passive), la fermeture hermétique des lots de graines dans les tubes peut être un facteur très important pour le maintien d'une longue viabilité des graines. D'après la loi de Harrington, pour chaque 1% de réduction de l'humidité des graines la viabilité est doublée, ce qui nous prouve les énormes possibilités de maintien de la viabilité des graines si les tubes peuvent être fermées hermétiquement. La typologie actuel du séchage ne permet pas d'arriver à des teneurs en eau très basses, mais au moins il est nécessaire de maintenir les niveaux atteints. Il nous paraît donc nécessaire d'évaluer l'herméticité des bouchons des tubes

(avec du gel de silice?). Il peut être intéressant aussi de considérer la formation des lots qui vont aller au congélateur (stockage à long terme) et à la chambre froide avec d'autres matériaux, comme par exemple avec le film de polyéthylène qui peut être coupé sur mesure et avec lequel avait déjà été envisagé la formation des lots lors des échanges via *Index Seminum* (voir point B.5.c. - La formation des lots et leurs envois).

- Lorsque les tests de viabilité des lots déjà stockés ou des lots qui doivent entrer dans la collection donnent comme résultat 0%, nous proposons qu'avant de les écarter ils soient soumis au froid du congélateur pendant une ou deux semaines. Des résultats intéressants pour les graines qui ont besoin d'une période de vernalisation peuvent apparaître, comme cela est déjà arrivé aux graines de *Brassica oleracea* (Champion R, 2005). Cette procédure a été incluse dans le protocole de mis au froid et des tests de viabilité que nous avons élaboré (Cf. Annexe VIII).

La récolte : *ex situ* / *in situ*

- Actuellement, la quantité d'espèces des collections des serres présentes dans la banque de graines est inférieure à 5 % des 5000 espèces de la banque, soit environ 200 espèces (voir point A.3. - Contenu patrimonial). Cela est dû à des questions très diverses que nous ne connaissons pas en profondeur (manque de récolte de graines, taxons non déterminés, mauvaise acclimatation des espèces, pas de fructification, ...). Si cette situation pouvait être corrigée par l'augmentation du nombre d'espèces des serres dans la banque, la fidélité des collections de la banque par rapport aux collections de plantes dont nous parlions plus haut, serait encore plus grande, puis plus enrichissante pour toutes les collections du jardin. L'unité des collections serait encore plus importante.

- Comme nous l'avons dit, la mise au froid des graines des espèces récoltées dans la nature permettrait d'assurer le maintien d'une diversité génétique très élevée. Mais pour stocker cette diversité génétique, il faut d'abord la récolter, donc il faut aller *in situ* la chercher. Dans le point B.3.b. (Récolte *in situ*) nous avons analysé l'état actuel de la récolte des graines dans la nature, et nous avons montré la précarité avec laquelle cette activité se déroule actuellement. Nous pensons sincèrement que le développement de ce domaine dans la banque et dans le jardin, soit pour stocker cette énorme diversité soit pour des échanges via *Index Seminum* (voir point B.5.) à la manière des JB de Palerme, de Salzburg et de Lisbonne, ne peut aller que

dans le sens d'une meilleure qualité des collections et de la sauvegarde de la diversité végétale. Nous avons commenté dans la partie I du travail (voir point B.3.b. - Récolte *in situ*) la possibilité de dupliquer les espèces des collections de graines avec des individus qui seront récoltés dans la nature, nous aurons ainsi le double naturel d'au moins une partie des espèces des collections. Bien que cela peut paraître un travail trop laborieux pour les capacités actuelles de la banque et du jardin, il paraît possible de le développer au moins pour les espèces exceptionnelles de la région. De cette manière, la stratégie de conservation de ces espèces dans la région sera approfondie.

- La poursuite du catalogue de récoltes pendant cette deuxième année d'élaboration (voir point B.2.c. - Suivi de la récolte de graines, et point B.3.b. - Le catalogue des récoltes annuelles) permettra d'avoir un précieux outil d'évaluation de l'état des collections de plantes (nous verrons celles qui fructifient et celles qui ne le font pas et avec quelle fréquence) et des collections de graines (nous saurons l'âge des graines des espèces qui y sont présentes). Il est donc important que ce travail soit continué année après année. Les résultats seront visibles une fois que 7 à 10 ans de données seront accumulés. Ce catalogue vient s'ajouter aux deux autres catalogues qui vont donner une vision encore plus large de l'état des collections : d'une part le catalogue qui rassemble toutes les données, année après année, des résultats de viabilité des lots stockés au froid (réalisé par un stagiaire, Antonio Valle, et que nous incluons dans l'annexe XII), et d'autre part le catalogue des espèces stockées pendant ces trois dernières années dans le réfrigérateur (réalisé par la responsable du laboratoire, Dominique Deruaz, et que nous incluons dans l'annexe XIII). Ce trois catalogues définissent une stratégie d'évaluation profonde de l'état des collections ce qui donnera de résultats très intéressants.

Le séchage

- Nous rappelons ici le danger de dépasser 35°C pendant le période de séchage des graines. Pour cette raison, nous recommandons de mesurer la température de la salle de séchage au moins pendant les mois d'été.

- Nous avons déjà remarqué que pendant le séchage et pendant le tri et le nettoyage aucune information n'est générée, aucun traitement différencié des lots de graines par famille ou par genre n'est fait (voir point B.1. - La récolte, le tri et le nettoyage et le séchage, et points B.3.c. et d.). L'agrandissement du grenier (généralisé par son reconditionnement sanitaire) permettrait de mettre en place une classification des lots de graines par famille pendant cette

étape de l'itinéraire des graines. Le séchage des graines séparé par familles, ou encore mieux par genres, ferait arriver les lots de graines ainsi groupés à l'étape de tri et de nettoyage. De cette manière, les complications du tri et du nettoyage relatives à une famille ou à un genre en particulier (voir les graines stériles du genre *Aster*, le maintien des fruits du genre *Medicago*, les graines trop petites de beaucoup de genres, et encore d'autres complications), pourraient être soulevées. Le traitement de chacun de ces problèmes pourrait alors être envisagé d'un coup (arrivé par exemple de tous les lots du genre *Aster* d'un coup). Alors, aujourd'hui, les lots de tous les genres et de toutes les familles arrivent mélangés les uns avec les autres. Nous pourrions ainsi commencer à générer et à enregistrer un information très importante pour ces deux étapes et leurs procédures. La spécificité du tri et du nettoyage pour chaque genre et famille pourrait être transmise, oralement dans la banque de graines, mais aussi de manière écrite aux autres banques de graines.

Le tri et le nettoyage

- Bien que comme nous le disions aucune information n'est actuellement générée dans cette étape, nous rappelons l'énorme importance de ne pas perdre l'information qui y transite. C'est-à-dire la spécification de la sous-espèce (lorsqu'elle existe) dans les sachets et le numéro de référence de l'individu dont les graines vont être triées et nettoyées (voir point B.1. - La récolte, le tri et le nettoyage et le séchage).

- En plus de la proposition que nous venons de faire de séparer les lots de graines par familles et par genres dans l'étape de séchage, il serait intéressant de former les responsables du tri et du nettoyage (en grande partie les jardiniers-botanistes du jardin) aux manières les plus adéquates de trier et de nettoyer les graines. Ceci diminuerait aussi les problèmes d'inefficacité dans cette étape de l'itinéraire. Nous savons bien qu'un mauvais tri et nettoyage implique une qualité des lots très faible, qualité qui va influencer toutes les étapes postérieures de l'itinéraire des graines. La formation de ceux qui réalisent le tri et le nettoyage avant même de commencer cette étape peut s'articuler autour de certains points. Par exemple: la situation de l'embryon dans la graine, le type de battage selon le type de graines, la progression des différents tamis à appliquer, etc.

L'évaluation de la viabilité des lots de graines

- Comme le catalogue de récoltes développé pour la collection active de graines, il est très important de continuer à rassembler les données des lots stockés au froid pendant ces trois

dernières années et de ceux qui vont suivre, aussi que de leur viabilités dans les catalogues qui se présentent dans les annexes XIII et XII respectivement.

- Dans la continuité des propositions pour l'élaboration d'une stratégie coordonnée pour la sauvegarde des espèces exceptionnelles régionales et nationales, il nous paraît très intéressant (mais aussi laborieux) d'élaborer ce que nous pouvons appeler un itinéraire testé (ou itinéraire standard ; voir point B.4.d. - L'influence de la mise en collection sur la germination et la viabilité). Dans cet itinéraire, des tests de viabilité pour certaines espèces très prioritaires pourraient être faits après chaque étape de l'itinéraire des graines. Ainsi, nous connaîtrions la viabilité des graines au moment d'être récoltées, leur viabilité après le séchage, après le tri et le nettoyage, etc. Cela permettrait de repérer les sautes de viabilités les plus hauts et donc ceux qui mettent le plus en danger la viabilité des graines. Ce travail ne doit pas être non plus si laborieux si nous essayons de le faire seulement pour deux ou pour trois espèces pour commencer. L'élargissement à d'autres espèces exceptionnelles nous montrerait les différences de l'influence de l'itinéraire sur les différentes catégories de graines (par famille, par genre, par écologie de l'espèce, pour les espèces récalcitrantes, pour les espèces intermédiaires entre les récalcitrantes et les orthodoxes, ...).

- Il nous semble que l'élaboration des tests de viabilité sur les lots de graines qui sont déjà stockées au froid (et non seulement sur ceux qui vont y entrer) est très important pour connaître l'effectivité du type de stockage de la collection passive, mais aussi pour connaître la capacité des différentes espèces à être stockées dans des atmosphères confinées. Cette procédure a été incluse dans le protocole de mise au froid et de réalisation des tests que nous avons élaboré (Cf. Annexe VIII). Dans toute la bibliographie que nous avons trouvée sur l'évaluation de la viabilité des lots dans les banques de graines, il est proposé de tester les lots déjà stockés à partir des cinq ans de stockage et ensuite tous les trois ans.

Échanges via *Index Seminum*

- Jusqu'en 2002, une catégorie d'espèces apparaissait indiquée dans l'*Index Seminum*, celle des graines à vie courte (voir point B.3.g. - Graines à vie courte, et point B.5. - L'*Index Seminum*). Actuellement cette catégorie n'est plus indiquée, ce qui a comme conséquence que les JB qui commandent entre autres ce type de graines ne vont pas comprendre pourquoi elles arrivent en décalées par rapport aux autres lots de graines. Nous pensons donc convenable de joindre à nouveau dans l'*Index* cette catégorie de graines.

- La quantité de lots de graines envoyés aux autres JB a diminué de presque moitié depuis 2000 (de 5000 à environ 2800 ; voir point B.5.c. - La formation des lots et leurs envois). Il est probable que la cause d'une telle diminution de la demande soit dû à la diminution de l'offre d'espèces récoltées dans les serres et des espèces récoltées dans la nature, mais aussi à cause du retard de l'envoi des *Index*. Pour ces raisons, nous proposons de reprendre plus vivement la récolte des espèces des collections des serres et de développer d'une manière plus large la récolte *in situ*, surtout pour les espèces exceptionnelles qui peuvent, en plus, être très appréciées pour les autres JB. Nous pensons que si l'échange de graines a toujours été une des missions la plus intéressante et développée par les JB, il faut lui donner l'importance qu'elle mérite et ne pas la laisser se dégrader par d'autres problèmes aux solutions relativement évidentes.

- Pour participer au partage des résultats des recherches et des problèmes de la gestion quotidienne de la banque avec d'autres banques de graines (partage qui est encouragé depuis tous les traités nationaux et internationaux pour la conservation de la diversité végétale), nous proposons qu'avec l'échange de graines soit inclus l'information existant dans la banque sur l'espèce échangée (viabilité, germination, demande de confirmation de véracité de l'espèce envoyé, etc ; voir point B.5.d. - Documentation lié à l'échange). Un bulletin de réponse à la manière de ceux qu'envoient les JB appartenant à l'AIMJB (Association Iberomacaronésique de Jardins Botaniques) pourrait être aussi inclus en demandant leur renvoie lorsque des nouveaux résultats sont trouvés dans le JB receveurs.

- La police des lettres utilisée pour l'édition de l'*Index* nous paraît extrêmement petite, ce qui rend sa lecture trop difficile. Une mise en page plus claire aidera, sans doute, à avoir en meilleure considération de l'*Index*.

L'information générée dans la banque

- Rassembler l'information relative à la banque de graines (listes d'espèces, protocoles, fiches de viabilité et de germination, catalogues de récolte, de mise au froid et de viabilité, etc) dans un même dossier « Banque de graines » sur le réseau informatique commun à tout le jardin (disque dur G:) nous paraît indispensable pour que l'information ne soit pas seulement accessible au personnel de la banque. Elle serait ainsi plus visible pour le reste du personnel du jardin. Il peut être aussi intéressant de sous diviser le dossier « Banque de graines » dans

deux dossiers : « Collection active » (ou graineterie) et « Collection passive » (ou laboratoire). Cela peut aider à mieux différencier les informations relatives à l'une ou l'autre des collections.

- Nous avons déjà souligné que la communication directe entre le personnel de la banque n'est pas spécialement un des points forts, c'est ce sur quoi pourtant la sécurité du bon maintien des collections de graines peut actuellement reposer (voir point C.1.). La réalisation de réunions périodiques entre le personnel de la banque devrait être favorisée pour ainsi améliorer, au moins, le suivi des espèces plus fragiles (voir exceptionnelles). Ces réunions permettraient une sorte de compte-rendus du travail réalisé pendant une période donnée. Elles serviraient également à corriger les démarches qui s'écartent de la ligne plus ou moins établie dans la stratégie de conservation définie par la banque. Elles permettraient de cesser la réalisation de certains travaux inutiles ou le démarrage de nouveaux travaux. Ces réunions pouvaient être convoquées avec une périodicité mensuelle pendant les périodes de l'année d'intense d'activité commune entre la collection active et passive (février-mai, période de formation de la collection passive de l'année en cours et tests de viabilité) et avec moins de périodicité pendant les périodes moins riches en communication.

C. Propositions de l'accomplissement des règlements

- Une faiblesse qui nous paraît difficile à aborder précisément parce qu'elle existe depuis de nombreuses années de manière générale dans tous les JB est relative à l'aide au développement des compétences botaniques dans les pays où la diversité végétale est menacée (Cf. Annexe IX – Article 14). L'histoire de la botanique et des JB nous montre que les connaissances botaniques scientifiques ont toujours été liées aux pays où précisément la diversité végétale avait déjà été très détériorée (pays riches du Nord), au détriment du développement des compétences botaniques dans les pays où la diversité végétale est actuellement très menacée (pays pauvres du Sud). De manière invraisemblable, ces pays du Sud continuent encore d'alimenter les collections de plantes des JB du Nord sans que dans les pays d'origine organise la structure nécessaire pour le maintien *ex situ* de la flore menacée. Sans doute les capacités d'intervention d'un seul JB face à cette mauvaise démarche historique sont plus que limitées, mais nous pensons qu'avec l'établissement d'un partenariat avec une seule institution dédiée à la conservation de la diversité végétale dans un de ces pays du Sud peut aider parfois beaucoup plus que si l'on cherche à atteindre certaines démarches

généralisées au sein des grandes structures européennes (IUCN, BGCI, etc). A la manière de l'accueil qui a été déjà fait dans le jardin des personnes qui font parti du projet de création du JB de Rabat (Maroc), d'autres activités pourraient se mettre en place: échanges de personnel, participation à la formation des collections, conseil continue pour la gestion des collections, ...

CONCLUSION

La présente étude doit être comprise comme un document interne à la banque de graines du Jardin Botanique de Lyon, ce sont les participants à la gestion de la banque qui vont mieux la comprendre. Certaines procédures peuvent paraître être lourdes à comprendre pour les personnes extérieures à la banque, et encore plus pour des personnes non familiarisées avec ce type de structures de conservation. Il est caractéristique, comme cela s'est passé pour moi, l'approche physique d'une banque de graines, l'observation attentive de sa gestion, rend compréhensible les passages descriptifs complexes qui apparaissent dans cette étude.

Il se trouve que chacune des parties de l'expertise a eu des objectifs différents bien définis qui m'avaient échappé dans un premier temps, probablement parce que j'étais novice en la matière. La première partie, celle de l'analyse, a donné les points de départ pour la mise en question de la gestion de la banque. Points de départ que la troisième partie de l'étude a essayé de commencer à redéfinir. La première partie se présente également comme un recueil informatif pour renseigner les personnes qui viennent au jardin ou à la banque et veulent avoir une vision large et profonde de la banque de graines. Cette analyse sera un document intéressant à plus long terme, lorsqu'il sera possible dans le futur d'aller voir comment la banque de graines était gérée. C'est un matériel approprié pour l'évaluation de l'effectivité de la gestion de l'époque par rapport aux stratégies de conservation.

La deuxième partie, celle de la caractérisation standard, cherche à donner les outils nécessaires pour des éventuelles comparaisons de gestion avec d'autres banques. Paradoxalement, l'ordre d'élaboration de la première et de la deuxième partie a été inversé car l'analyse aurait dû s'appuyer sur la caractérisation standard, comme réponse à ces questions. Mais finalement c'est l'analyse qui a été le point de départ pour l'élaboration de la caractérisation standard, elle m'a permis de cerner les points les plus importants de la gestion de la banque de graines, et ainsi formuler les questions pour analyser ces points dans d'autres banques de graines. C'est pourquoi, il est possible que la caractérisation standard ne soit pas aussi générale que j'avais voulu, mais le manque d'ouvrage d'analyse et d'expertise de banques de graines de JB m'a empêché de disposer de la caractérisation standard en première lieu. Encore aujourd'hui je ne sais pas si ce manque de bibliographie au sujet de la gestion des banques des JB est dû aux critères de confidentialité demandés dans les études déjà existantes, ou à un manque absolu de travail dans ce domaine, ou encore à une incapacité pour la mise en

commun des résultats. Quoi qu'il en soit, la globalité de cette étude prétend dépasser les frontières du Jardin Botanique de Lyon pour servir d'exemple dans d'autres banques.

La troisième partie, qui traite des propositions d'amélioration, se base sur les deux parties antérieures. Cependant si d'autres expertises sont réalisées dans d'autres banques, elles pourront se baser simplement sur la caractérisation standard, sans passer par la description de toute la gestion de la banque. Encore une fois, la pauvreté de la bibliographie aura rendu mes propositions quelque peu partiales, et comme j'ai été dans l'impossibilité d'aller visiter d'autres JB, il a été difficile de dépasser cette difficulté. Malgré tout, les propositions prennent un chemin que je crois assez représentatif de celui d'autres banques de graines européennes car la stratégie de conservation insinuée s'inscrit, entièrement, dans les règlements adoptés par les réseaux qui englobe le Jardin Botanique de Lyon (JBF, BGCI, CDB). Tous les travaux de suivi des espèces exceptionnelles qui apparaissent dans la première et dans cette dernière partie de l'expertise participent à l'intensification d'une stratégie de conservation que je crois plus en accord avec ces espèces. Sa mise en commun avec les autres JB ou même avec les CBN, me paraît nécessaire. Malheureusement pour ces espèces et leur conservation, la grande quantité de domaines qui concerne actuellement le JB de Lyon rendra difficile la mise en commun de cette stratégie de conservation pour les espèces exceptionnelles, d'autant plus qu'il est nécessaire de la faire de manière durable, en établissant des liens stables. Ceci demande un grand investissement pour la création de réseaux régionaux et nationaux pour la conservation des espèces menacées, ce qui n'est pas évident.

Finalement, je veux remarquer la grande quantité de parallélismes qui peuvent s'établir entre la gestion des banques de graines d'espèces sauvages et celles de banques de graines d'anciennes variétés agricoles. La conservation de la diversité végétale mondiale passe aussi par la conservation de la diversité agricole, comme par exemple les variétés de fruits et de légumes cultivées avant l'industrialisation de l'agriculture. Heureusement, des réseaux d'amateurs et de professionnels pour la conservation de ces anciennes variétés sont en train d'apparaître un peu partout, ces personnes ont besoin également des outils de comparaison que j'évoque dans cette étude. Le parallélisme peut surtout s'établir à partir de la gestion de la conservation des graines des espèces sauvages dites exceptionnelles car ces espèces ont besoin des mêmes principes de différenciation des procédures que les anciennes variétés des espèces agricoles. Ceci est sans doute un travail aussi intéressant que celui que je viens de présenter ici. J'espère que le domaine agricole va continuer son expansion et que des études et des stages universitaires comme le mien surgiront le plus vite possible dans ce domaine pour ne pas laisser se gagner la bataille à l'homogénéisation de la vie paysanne.

BILBIOGRAPHIE

Chapitre d'un ouvrage :

-CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ALPIN. [s.d.]. *Annexes*. In : *Sauvetage et conservation des tulipes sauvages de France*. CBNA, Gap-Charance.

- WYSE JACKSON P.S., SUTHERLAND, L.A. Mai 2000. [en ligne]. *Section 2, point 2.19. Travail en réseau/Relations avec d'Autres Secteurs et/ou d'Autres Organisations*. In : *Agenda international pour la conservation dans les jardins botaniques*. BGCI (Botanic Gardens Conservation International). UK. Disponible sur internet : <http://www.cbd.int/doc/submissions/plt-conserv-intern-agenda-fr.pdf> [consulté le 20/05/2007]

Communication à un congrès :

- CONFERENCE DES PARTIES (La), Décision VI/9. [s.d.]. *Annexe : Justification technique et terminologique des seize objectifs de la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes*, [en ligne]. Disponible sur internet : http://www.bgci.org/files/Worldwide/GSPC/gspc_french_version.pdf [consulté le 25/01/2007]. 5 p.

- CONSEIL DE L'EUROPE, PLANTA EUROPA. [s.d.]. *La Stratégie européenne de conservation des plantes*, [en ligne]. Disponible sur internet : http://www.bgci.org/files/JBF/pdf/strategie_europeenne_de_conservation_des_plantes.pdf [consulté le 25/01/2007]. 2 p.

- JBF (Jardins Botaniques de France et des Pays Francophones). [s.d.]. *Charte d'agrément*», [en ligne]. Disponible sur internet : <http://www.bgci.org/files/JBF/pdf/charte%20jbf.pdf> [consulté le 20/01/2007]

- IPEN (International Plant Exchange Network). Novembre 2003. *Un système d'échange de ressources génétiques à de fins non commerciales...*, [en ligne]. Disponible sur internet : http://www.bgci.org/files/JBF/pdf/ipen_version_fr.pdf [consulté le 15/03/2007]. 10 p.

- WYSE JACKSON, P.S. et SUTHERLAND, L.A.. 2000. [en ligne]. *Agenda*

International pour la Conservation dans les Jardins Botaniques. Botanic Gardens Conservation International, U.K. Disponible sur internet : <http://www.cbd.int/doc/submissions/plt-conserv-intern-agenda-fr.pdf> [consulté le 25/05/2007]. 70 pg.

Ouvrage

- DANTON PH., BAFFRAY M., 1995. *Inventaire des plantes protégées en France*. Ed. Nathan, Paris, et AFCEV (Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales), Mulhouse, France. 293 p.

- NETIEN G., 1993. *Flore lyonnaise*. Société Linnéenne de Lyon. Lyon. 623 p.

- KAMESWARA RAO N., HANSON J., EHSAN DULLOO M., GHOSH K., NOWELL D. et LARINDE M.. 2006. [en ligne]. *Manuel de manipulation de semences dans les banques de gènes : Manuels pour les banques de gènes n° 8*. Biodiversity International, Rome, Italie. ISBN 978-92-9043-741-3. Disponible sur internet : <http://www.biodiversityinternational.org/Publications/Pdf/1168.pdf> [consulté le 20/02/2007]. 165 p.

- KERGUELEN M., 1993. *Index synonymique de la flore de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle (Collection Patrimoines Naturels – Vol. 8 – Série Patrimoine Scientifique). 196 p.

- PAINTING K.A., PERRY M.C., DENNING R.A. et AYAD W.G.. 1993. [en ligne]. *Guia para la documentacion de recursos genéticos*. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos. Roma. ISBN 92-9043-215-2. Disponible sur internet : <http://www.biodiversityinternational.org/Publications/Pdf/507.pdf> [consulté le 1/03/2007]. 332p.

Publication en serie

- *Atelier banque de semences, compte-rendu* [en ligne]. juin 2003. Brest (France). Disponible sur internet :

http://www.bgci.org/files/JBF/pdf/compte_rendu_ateliers_banque_de_semences.pdf
[consulté le 14/02/2007]

- BALDWIN H.I.. [s.d.]. [en ligne]. *Emballage des graines pour l'expédition*. In : *Récolte, transport et conservation des graines forestières*. Disponible sur internet : http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/x5371f/x5371f05.htm [consulté le 20/02/2007]. 3 p.

- *Conservation ex situ des plantes menacées : compte-rendu et communications du groupe de travail, 2000, Bailleul*. [s.d.]. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 290 p.

- *Faut-il sauver les mauvaises herbes? : actes du colloque, Gap, 9-12 juin 1993*. 1997. Conservatoire Botanique National de Gap-Charance. 270 p.

- GOMEZ CAMPO, C. 2007. *El banco de semillas de la UPM, cuarenta años después*. Département de Biologie Végétal, Université Polytechnique de Madrid. [en ligne]. Disponible sur internet : <http://www.upm.es/canalUPM/notasprensa/Doc2007010901.html> [consulté le 13/01/2007]

- JARDIN BOTANIQUE DE LA VILLE DE LYON, 2007. *Bilan d'activités du Jardin Botanique de Lyon, 2006*. Lyon : Ville de Lyon. 55 p.

- MIRANDA, M.. [s.d.]. [en ligne]. *Recol.leccio i neteja de les llavors* (Récolte et nettoyage des graines). [s.ed.] Traduction du livre de ASHWORTH S. « Seed to seed ». Disponible sur internet : http://www.esporus.org/recursos/escrits_tecnics_de_com_guardar_llavors_i_fer_empelts/documents/recolleccio.pdf.pdf [consulté le 03/03/2007]

- *Plantes menacées de France (Les) : Actes du colloque de Brest 15-17 Octobre 1997*, 1999. LESOUEF J-Y. (resp. publ.). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, numéro spécial : 19-1999. Saint-Sulpice-de-Royan, France. 616 p.

Rapport de stage

- CHAUFFAUD, L.M.P., 2006. *Gestion des graines au Jardin Botanique de la Ville de Lyon*. Lyon : Jardin Botanique de Lyon. 22 p.

- LEGLAND, TH., 2006. *Valorisation au Jardin Botanique des espèces végétales menacées de la région Rhône-Alpes*. Lyon : Jardin Botanique de Lyon, Université Lyon I. 37 p.

- ROMAIN CH., 2005. *Rapport de stage*. 14 p.

ANNEXES

* Les annexes sont présentées par ordre d'apparition dans la première partie du travail

Annexe I : Plan de distribution de la banque de graines

Annexe II : Plan de réaménagement d'une partie de la banque

Annexe III : Liste d'espèces IUCN présentes dans la collection active de la banque

Annexe IV : Liste d'espèces menacées et protégées au niveau régionale et nationale présentes dans la collection active de la banque et dans le jardin

Annexe V : Liste d'espèces rares aux niveaux régional, national et de la Corse présentes dans la collection active

Annexe VI : Échantillon du catalogue de récoltes et traitement des données du catalogue

Annexe VII : Protocole pour remarquer les espèces qui n'ont pas de graines dans les casiers de la collection active

Annexe VIII : Protocole pour la mise au froid indirecte des lots de graines et pour la réalisation des tests de viabilité

Annexe IX : Charte d'agrément des JBF

Annexe X : Liste d'espèces pouvant être récalcitrantes à stocker dans le réfrigérateur

Annexe XI : Fiche de présentation des résultats des tests de viabilité et de germination réalisés au laboratoire

Annexe XII : Catalogue des résultats des tests de viabilité réalisés pendant ces trois dernières années

Annexe XIII : Échantillon du catalogue des lots de graines stockés dans le réfrigérateur ces trois dernières années

Annexe XIV : Photographies de la banque de graines

Annexe I : Plan de distribution de la banque de graines

* ce document existe uniquement sur papier

Annexe II : Plan de réaménagement d'une partie de la banque

* ce document existe uniquement sur papier

Annexe III : Liste des espèces IUCN présentes dans la collection active de la banque

Liste des espèces IUCN présentes dans la banque de graines

espèces sans graines dans le casier	
probablement récalcitrantes, suivre leur viabilité si elles sont stockées au froid	

* Actualiser chaque année pour celles qui n'ont pas de graines dans les casiers

007286	Alpin	R	Alliaceae	Allium	Narcissiflorum	
007799	Alpin, Ecole	I	Amaryllidaceae	Galanthus	elwesii	
006922	Ecole	I	Amaryllidaceae	Leucojum	aestivum	subsp. pulchellum
009695	Alpin	V	Amaryllidaceae	Leucojum	nicaeense	
985036	Bâches	V	Amaryllidaceae	Narcissus	triandrus	subsp. capax
005911	Ecole	I	Apiaceae	Bifora	testiculata	
016523	Alpin	I	Apiaceae	Chaerophyllum	azoricum	
005004	Alpin	R	Apiaceae	Eryngium	alpinum	
995117	Alpin	I	Apiaceae	Ferula	gigantea	
928002	Bâches, Pl. prot. ext., Tunnel	CR	Apiaceae	Naufraga	balearica	
005707	Ecole	R	Apiaceae	Pimpinella	siifolia	
.005907	Ecole	R	Apiaceae	Rouya	polygama	
.007198	?????	R	Apiaceae	Scandix	balansae	
006580	Etangs	R	Asclepiadaceae	Vincetoxicum	rossicum	
.008971	Alpin	E	Asteraceae	Aster	pyrenaeus	
007929	Alpin	V	Asteraceae	Bellium	crassifolium	
.006749	Pl. prot. Ext	V	Asteraceae	Centaurea	alpina	
007936	Alpin, Pl. prot. ext.	V	Asteraceae	Centaurea	corymbosa	
009727	Alpin	E	Asteraceae	Centaurea	linaresii	
007888	Alpin Pyrénées	V	Asteraceae	Cirsium	carniolicum	subsp. rufescens
027370	Alpin	V	Asteraceae	Hieracium	eriophorum	
008864	Alpin	V	Asteraceae	Leucanthemum	burnatii	
006655	Alpin, Ecole, Pl. prot. ext.	R	Asteraceae	Plagius	flosculosus	
.009803	Alpin	E	Asteraceae	Tanacetum	audibertii	
007801	Alpin, Tuf	R	Asteraceae	Tanacetum	haradjanii	
006396	Serre 30, Tunnel	R	Boraginaceae	Echium	virescens	
005838	Alpin	R	Boraginaceae	Moltkia	doerfleri	
.006293	Fougeraie	R	Boraginaceae	Omphalodes	linifolia	
995119	Alpin	R	Brassicaceae	Alyssum	wulfenianum	
009374	Alpin	R	Brassicaceae	Brassica	balearica	
.007759	Bâches	V	Brassicaceae	Brassica	insularis	
.007199	Annexe école	V	Brassicaceae	Brassica	oleracea	
.007213	???????	R	Brassicaceae	Brassica	villosa	
007723	Alpin	R	Brassicaceae	Iberis	semperflorens	
???	?????	V	Brassicaceae	Morisia	monanthos	
008906	Alpin	I	Brassicaceae	Schivereckia	podolica	
004561	Serre 25	Ex	Cactaceae	Opuntia	linguiformis	
006508	Alpin	R	Campanulaceae	Campanula	fenestrellata	subsp. fenestrellata
.027615	????	R	Campanulaceae	Campanula	incurva	
008885	Alpin	R	Campanulaceae	Campanula	portenschlagiana	
995063	Alpin	R	Campanulaceae	Campanula	primulifolia	
008424	Arbustes 1	R	Caprifoliaceae	Kolkwitzia	amabilis	
006360	Ecole	R	Caryophyllaceae	Dianthus	gallicus	
005676	Alpin	R	Caryophyllaceae	Dianthus	giganteus	subsp. banaticus

026499	Tuf	R	Caryophyllaceae	Dianthus	graniticus		
007303	Alpin	R	Caryophyllaceae	Dianthus	graniticus		
007475	Alpin	R	Caryophyllaceae	Dianthus	knappii		
008947	Alpin	R	Caryophyllaceae	Dianthus	myrtinervius		
007716	Alpin	V	Caryophyllaceae	Dianthus	nitidus		
008761	Alpin	R	Caryophyllaceae	Dianthus	spiculifolius		
009716	Alpin	R	Caryophyllaceae	Saponaria	cypria		
007594	Annexe école	V	Caryophyllaceae	Silene	hifacensis		
005670	Alpin	R	Caryophyllaceae	Silene	zawadzki		
995439	Bâches	V	Cistaceae	Cistus	palhinhae		
855001	Bâches	V	Colchicaceae	Colchicum	corsicum		
017050	Arboretum	VU	Cupressaceae	Chamaecyparis	lawsoniana		
002173	Serre 22	VU	Cupressaceae	Cupressus	cashmeriana		
007735	Alpin	I	Dioscoreaceae	Dioscorea	caucasica		
007695	Alpin, Ecole	I	Fumariaceae	Dicentra	spectabilis		
.007713	????	R	Gentianaceae	Gentiana	phlogifolia		
008977	Alpin, Pl. prot. ext.	R	Geraniaceae	Erodium	manescavii		
995017	Alpin	R	Geraniaceae	Erodium	pelargoniflorum		
008796	Alpin Eur. mér.	V	Geraniaceae	Erodium	rodiei		
.007622	Alpin	E	Geraniaceae	Geranium	endresii		
006509	Alpin	R	Gesneriaceae	Ramonda	nathaliae		
009728	Alpin	R	Globulariaceae	Globularia	cambessedesii		
008937	Alpin	R	Globulariaceae	Globularia	incanescens		
008986	Alpin	R	Globulariaceae	Globularia	repens		
008174	Arbustes 4, Jardin d'Hiver	R	Hamamelidaceae	Corylopsis	gotoana		
009353	Alpin Péninsule Ibérique	E	Hyacinthaceae	Bellevalia	hackelii		
.006928	Ecole	R	Hyacinthaceae	Bellevalia	romana		
009683	Alpin	R	Hyacinthaceae	Scilla	reverchonii		
875007	Bâches, Ecole	R	Hyacinthaceae	Scilla	reverchonii		
.008983	Alpin	R	Iridaceae	Iris	xiphium		
.026944	Bâches	V	Iridaceae	Moraea	sisyrinchium		
.025729	Bâches	V	Iridaceae	Moraea	sisyrinchium		
	Alpin Eur. mér., Ecole, Fougeraie, Serre 16	V	Lamiaceae	Origanum	dictamnus		
005762		V	Lamiaceae	Origanum	dictamnus		
006413	Ecole	R	Lamiaceae	Salvia	candelabrum		
007309	Alpin	R	Lamiaceae	Salvia	jurisicii		
855005	?????	R	Liliaceae	Fritillaria	involuta		
985077	?????	V	Liliaceae	Fritillaria	michailovski		
026657	Bâches bulbes	R	Liliaceae	Fritillaria	pontica		
895092	?????	R	Liliaceae	Fritillaria	tubiformis		
006933	Ecole	V	Liliaceae	Lilium	pomponium		
006846	Ecole	Ex	Liliaceae	Tulipa	marjolettii		
026951	Bâches	E	Liliaceae	Tulipa	mauriana		
.009985	Alpin	R	Malvaceae	Kosteletzkia	pentacarpos		
009253	Pivoines 2	R	Paeoniaceae	Paeonia	cambessedesii		
025626	Bâches	R	Paeoniaceae	Paeonia	cambessedesii		
009258	Pivoines 1	V	Paeoniaceae	Paeonia	delavayi	var.	lutea
005227	Ecole	V	Paeoniaceae	Paeonia	delavayi	var.	lutea
009262	Pivoines 2	R	Paeoniaceae	Paeonia	kavachensis		
009263	Pivoines 2	R	Paeoniaceae	Paeonia	kavachensis		
009264	Pivoines 2	R	Paeoniaceae	Paeonia	kavachensis		
009261	Pivoines 2	R	Paeoniaceae	Paeonia	kavachensis		
009298	Pivoines 2	I	Paeoniaceae	Paeonia	wittmanniana	var.	macrophylla
009859	Alpin Péninsule Ibérique	E	Plumbaginaceae	Armeria	pseudarmeria		
.009451	Bâches	R	Plumbaginaceae	Armeria	pungens		

009997	Alpin	V	Plumbaginaceae	Armeria	rouyana
995062	Alpin	V	Plumbaginaceae	Armeria	welwitschii
026292	Pl. prot. ext.	E	Poaceae	Bromus	grossus
007177	Annexe école	V	Poaceae	Festuca	breistrofferi
007408	Alpin, Pl. prot. ext.	V	Poaceae	Festuca	breistrofferi
009978	Alpin	I	Primulaceae	Androsace	mucronifolia
008938	Alpin	EW	Primulaceae	Lysimachia	minoricensis
995054	Alpin	V	Ranunculaceae	Aquilegia	cazorlensis
009557	Alpin	R	Ranunculaceae	Aquilegia	longissima
009464	Alpin	R	Ranunculaceae	Aquilegia	pubescens
009561	Alpin	V	Ranunculaceae	Delphinium	decorum
005051	Alpin	V	Ranunculaceae	Delphinium	pictum
005050	Ecole	NT	Ranunculaceae	Delphinium	staphisagria
.005055	Pl. prot. ext.	I	Ranunculaceae	Garidella	nigellastrum
005263	Ecole	R	Ranunculaceae	Helleborus	orientalis
.005041	Ecole	V	Ranunculaceae	Nigella	gallica
009376	Alpin	R	Resedaceae	Reseda	complicata
009877	Alpin	R	Rosaceae	Acaena	novae-zelandiae
008319	Arbustes 1	E	Rosaceae	Cotoneaster	wilsonii
.007283	Alpin	E	Rosaceae	Geum	heterocarpum
005373	Ecole, Pl. prot. ext.	V	Rosaceae	Potentilla	delphinensis
008226	Arbustes 2, Ecole	EN	Rosaceae	Prunus	lusitanica
006555	Ecole	I	Scrophulariaceae	Alonsoa	peduncularis
009425	Alpin	V	Scrophulariaceae	Penstemon	barrettae
007745	Alpin	I	Scrophulariaceae	Veronica	filifolia
008993	Alpin	R	Scrophulariaceae	Veronica	turrilliana
008872	Alpin	Ex	Scrophulariaceae	Wulfenia	baldaccii
006210	Ecole, Tuf	R	Solanaceae	Mandragora	officinarum
027297	Arboretum intérieur D4B	NT	Taxodiaceae	Cryptomeria	japonica
017229	Arboretum	CR	Taxodiaceae	Metasequoia	glyptostroboides
025759	Alpin	R	Urticaceae	Urtica	atrovirens subsp. bianorii
.009828	????	E	Valerianaceae	Centranthus	trinervis

Nombre d'espèces R 57
des différentes catégories V 32
E 14
E/Ex 1
EX 2
I 16

Annexe IV : Liste des espèces menacées et protégées au niveau régionale et nationale présentes dans la collection active de la banque et dans le jardin

**LISTE DES ESPECES REGIONALES MENACEES OU PROTEGEES PRESENTES
AU JARDIN BOTANIQUE DE LYON**

Légende
P. nat = Protection nationale
P. rég = Protection régionale
M. rég = Menacée régionale
ZH = Zone humide
EPA = Evolution des pratiques agricoles
MES = Messicole
ORO = Orophyte
A = Autre

Espèce	Auteur	Département 69	Catégorie	Statut
	espèce aussi présente dans la banque de graines			
Abutilon avicennae	Gaertn.	présent	A	M. rég
Achillea crithmifolia	Waldst. & Kit.	présent	A	M. rég
Achillea tomentosa	L.	non présent	EPA	P. rég (42)
Aconitum lycoctonum L. ssp. neapolitanum	(Ten.) Nyman	présent	EPA	M. rég
Aconitum napellus	L.	présent	EPA	M. rég
Acorus calamus	L.	présent	A	M. rég
Actaea spicata	L.	présent	EPA	M. rég
Adonis annua	L.	non présent	MES	M. rég
Agrostemma githago	L.	présent	MES	M. rég
Allium ampeloprasum	L.	non présent	MES	M. rég
Allium angulosum	L.	présent	ZH	P. rég
Allium carinatum L. ssp.pulchellum	Bonnier & Layens	présent	EPA	P. rég
Allium nigrum L. ssp. multibulbosum	Jacq.	non présent	A	M. rég
Allium schoenoprasum	L.	non présent	ZH	M. rég
Allium scorodoprasum L. ssp. rotundum	(L.) Stearn	présent	MES	P. rég
Allium victorialis	L.	non présent	ORO	M. rég
Alopecurus rendlei	Eig	présent	ZH	M. rég
Amaranthus albus	L.	présent	A	M. rég
Amaranthus blitoides	S.Watson	présent	A	M. rég
Anagallis tenella	L.	présent	ZH	M. rég
Andromeda polifolia	L.	non présent	ZH	P. nat
Androsace septentrionalis	L.	non présent	EPA	M. rég
Anemone sylvestris	L.	non présent	A	P. nat
Antennaria dioica	(L.) Gaertn	jadis présent	ORO	M. rég
Aphyllanthes monspeliensis	L.	présent	A	M. rég
Apium repens	(Jacq.) Lag.	non présent	ZH	P. nat
Arabis alpina	L.	non présent	ORO	M. rég
Arctium tomentosum	Mill.	non présent	A	M. rég

<i>Armeria alliaca</i>	(Cav.) Hoffm. & Link	présent	A	M. rég
<i>Artemisia alba</i>	Turra	non présent	ORO	M. rég
<i>Artemisia genipi</i>	Weber	non présent	ORO	M. rég
<i>Asarina procumbens</i>	Mill.	non présent	ORO	M. rég
<i>Asarum europeum</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Asperula taurina</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Asperula tinctoria</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Asphodelus ramosus</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Asplenium fontanum</i>	(L.) Bernh.	présent	ORO	M. rég
<i>Asplenium onopteris</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Asplenium scolopendrium</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Asplenium viride</i>	Huds.	non présent	ORO	M. rég
<i>Aster amellus</i>	L.	présent	EPA	P. nat
<i>Astragalus monspessulanus</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Astragalus vesicarius</i> L. ssp. <i>vesicarius</i>		non présent	ORO	M. rég
<i>Atriplex rosea</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Baldellia repens</i>	(Lam.) Ooststr	non présent	ZH	M. rég
<i>Barbarea stricta</i>	Andrz.	présent	ZH	M. rég
<i>Bidens bullata</i>	L.	jadis présent	ZH	M. rég
<i>Bifora radians</i>	Bieb.	jadis présent	MES	M. rég
<i>Bifora testiculata</i>	(L.) Spreng.	jadis présent	MES	M. rég
<i>Brassica barrelieri</i>	(L.) Janka	présent	A	M. rég
<i>Bromus commutatus</i>	Schrader	non présent	MES	M. rég
<i>Bromus grossus</i>	Desf.	non présent	MES	P. nat
<i>Bromus japonicus</i>	Thunb.	présent	A	M. rég
<i>Bromus secalinus</i>	L.	présent	MES	M. rég
<i>Bunias orientalis</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Bupleurum gerardi</i>	All.	jadis présent	EPA	M. rég
<i>Butomus umbellatus</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Camelina sativa</i>	(L.) Crantz	non présent	MES	M. rég
<i>Campanula cervicaria</i>	L.	présent	EPA	P. nat
<i>Campanula latifolia</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Campanula recta</i>	Dulac	présent	EPA	M. rég
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	(L.) Crantz	présent	EPA	M. rég
<i>Carex bohémica</i>	Schreb.	non présent	ZH	P. rég
<i>Carex brevicollis</i>	DC.	non présent	EPA	P. rég
<i>Carex echinata</i>	Murr.	non présent	ZH	M. rég
<i>Carex hordeistichos</i>	Vill.	non présent	EPA	P. nat
<i>Carex melanostachya</i>	M.Bieb.	présent	ZH	P. rég
<i>Carex praecox</i>	Schreber	présent	EPA	M. rég
<i>Carex pseudocyperus</i>	L.	non présent	ZH	P. rég (01/74)
<i>Carex vulpinoidea</i>	Michx.	non présent	A	M. rég
<i>Carlina acanthifolia</i>	All.	jadis présent	A	M. rég
<i>Carlina acaulis</i>	L.	présent	ORO	M. rég
<i>Carpesium cernuum</i>	L.	non présent	ZH	P. rég
<i>Carum carvi</i>	L.	jadis présent	EPA	M. rég
<i>Catananche caerulea</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Centaurea triumfetti</i> All. ssp. <i>lugdunensis</i>	(Jord.) Dostal	présent	EPA	M. rég
<i>Centranthus lecoqii</i>	Jordan	non présent	ORO	M. rég
<i>Cephalaria leucantha</i>	(L.) Schrader	non présent	A	M. rég

<i>Ceratocapnos claviculata</i>	(L.) Lidén	présent	EPA	M. rég
<i>Cerinth glabra</i>	Mill.	non présent	EPA	P. rég (38)
<i>Chaenorrhinum organifolium</i>	(L.) Pourr.	non présent	A	M. rég
<i>Chamaecytisus elongatus</i>	(Waldst. & Kit) Link	non présent	A	P. nat
<i>Chamaemelum mixtum</i>	(L.) All.	non présent	A	M. rég
<i>Chelidonium majus</i> L. var. <i>laciniatum</i>	(Mill.) Syme	non présent	A	M. rég
<i>Chenopodium urticum</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	L.	présent	ZH	M. rég
<i>Cicerbita plumieri</i>	(L.) Kirsch.	présent	EPA	M. rég
<i>Circaea x intermedia</i>	Ehrh.	présent	EPA	M. rég
<i>Cirsium erisithales</i>	(Jacq.) Scop.	non présent	EPA	P. rég (42)
<i>Cirsium heterophyllum</i>	(L.) Hill	non présent	ORO	P. rég
<i>Cirsium monspessulanum</i>	(L.) Hill	non présent	ZH	P. rég
<i>Clematis alpina</i>	(L.) Mill.	non présent	ORO	M. rég
<i>Colchicum multiflorum</i>	Brot.	non présent	EPA	M. rég
<i>Collomia grandiflora</i>	Douglas	présent	A	M. rég
<i>Conringia orientalis</i>	(L.) Dumort.	présent	MES	M. rég
<i>Consolida regalis</i>	S.F.Gray	présent	MES	M. rég
<i>Convallaria majalis</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Convolvulus cantabrica</i>	L.	non présent	EPA	P. rég (01)
<i>Coronilla scorpioides</i>	L.	jadis présent	A	M. rég
<i>Cortusa matthioli</i>	L.	non présent	ORO	P. nat
<i>Cotinus coggygria</i>	Scop.	non présent	EPA	M. rég
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Medic.	non présent	A	M. rég
<i>Crocus albiflorus</i>	Kit.	non présent	EPA	M. rég
<i>Crupina vulgaris</i>	Cass.	présent	EPA	M. rég
<i>Cyclamen purpurascens</i>	Miller	non présent	EPA	M. rég
<i>Cynosurus echinatus</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Cyperus michelianus</i>	(L.) Link	présent	ZH	P. rég
<i>Cypripedium calceolus</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Cytisus striatus</i>	(Hill) Roth.	présent	A	M. rég
<i>Daphne cneorum</i>	L.	non présent	EPA	P. rég
<i>Daphne mezereum</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Delphinium elatum</i>	L.	non présent	ORO	P. rég
<i>Delphinium fissum</i>	Waldst. & Kit.	non présent	EPA	P. rég
<i>Descurainia sophia</i>	(L.) Webb	présent	A	M. rég
<i>Dianthus armeria</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Dianthus carthusianorum</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Dianthus deltoides</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Dianthus graniticus</i>	Jord.	non présent	EPA	M. rég
<i>Dianthus hyssopifolius</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Dianthus superbus</i>	L.	non présent	ZH	P. nat
<i>Dianthus sylvestris</i>	Wulfen	non présent	EPA	M. rég
<i>Dictamnus albus</i>	L.	non présent	A	P. rég
<i>Digitalis grandiflora</i>	Miller	présent	EPA	M. rég
<i>Doronicum austriacum</i>	Jacq.	présent	EPA	M. rég
<i>Doronicum pardalianches</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Dracocephalum austriacum</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Drosera intermedia</i>	Hayne	non présent	ZH	P. nat

<i>Drosera longifolia</i>	L.	non présent	ZH	P. nat
<i>Drosera rotundifolia</i>	L.	présent	ZH	P. nat
<i>Dryopteris ardechensis</i>	Fraser-Jenkins	non présent	A	M. rég
<i>Dryopteris cristata</i>	A. Gray.	non présent	ZH	P. nat
<i>Dryopteris tyrrhena</i>	Fraser-Jenkins	non présent	A	P. nat
<i>Ecballium elaterium</i>	(L.) A.Rich.	présent	A	M. rég
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Echinospartum horridum</i>	(Vahl) Rothm.	présent	A	P. nat
<i>Empetrum nigrum</i>	L.	non présent	ORO	P. rég (42)
<i>Ephedra distachya</i>	L.	non présent	A	P. rég
<i>Epilobium ciliatum</i>	Rafin.	présent	A	M. rég
<i>Erica carnea</i>	L.	non présent	EPA	P. rég
<i>Erica ciliaris</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Erica cinerea</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Erica vagans</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Erigeron karvinskianus</i>	DC.	non présent	A	M. rég
<i>Erinus alpinus</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Honckeney	présent	ZH	M. rég
<i>Eriophorum gracile</i>	Koch	non présent	ZH	P. nat
<i>Eruca sativa</i>	Miller	non présent	A	M. rég
<i>Eryngium alpinum</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Erythronium dens-canis</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Euphorbia palustris</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Festuca valesiaca</i>	Schleich.	non présent	EPA	P. rég
<i>Fritillaria meleagris</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Fumaria capreolata</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Gagea arvensis</i>	(Pers.) Dumort.	présent	MES	P. nat
<i>Gagea pratensis</i>	(Pers.) Dumort.	non présent	A	P. nat
<i>Galanthus nivalis</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Galium boreale</i>	L.	non présent	ZH	M. rég
<i>Galium rubioides</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Galium sylvaticum</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Garidella nigellastrum</i>	L.	non présent	MES	P. nat
<i>Genista delphinensis</i>	Verl.	non présent	ORO	P. rég
<i>Geranium nodosum</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Gladiolus imbricatus</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Gladiolus italicus</i>	Mill.	jadis présent	MES	M. rég
<i>Gladiolus palustris</i>	Gaudin.	non présent	ZH	P. nat
<i>Gratiola officinalis</i>	L.	présent	ZH	P. nat
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller ssp. <i>grandiflorum</i>	(Scop.) Schinz & Tell.	non présent	ORO	M. rég
<i>Hepatica nobilis</i>	Schreber	jadis présent	EPA	M. rég
<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. <i>alpinum</i>	(L.) Bonnier & Layens	non présent	A	M. rég
<i>Hesperis laciniata</i>	All.	non présent	ORO	M. rég
<i>Hieracium bupleuroides</i>	C.C.Gmelin	non présent	ORO	M. rég
<i>Hieracium caespitosum</i>	Dumort.	présent	A	M. rég
<i>Himantoglossum hircinum</i>	(L.) Spreng.	présent	EPA	P. rég (42)
<i>Hordeum secalinum</i>	Schreb.	non présent	MES	M. rég
<i>Horminum pyrenaicum</i>	L.	non présent	ORO	P. rég
<i>Hottonia palustris</i>	L.	présent	ZH	P. rég

<i>Hyacinthoides italica</i>	(L.) Rothm.	non présent	A	P. rég
<i>Hyacinthoides non scripta</i>	(L.) Chouard	jadis présent	A	M. rég
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Hypericum androsaemum</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Hypericum nummularium</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Ilex aquifolium</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Illecebrum verticillatum</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Inula britannica</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Inula helenium</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Inula hirta</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Iris lutescens</i> Lam. ssp. <i>lutescens</i>		non présent	A	P. rég
<i>Iris perrieri</i>	Simonnet	non présent	ORO	P. nat
<i>Iris sibirica</i>	L.	non présent	ZH	P. nat
<i>Juniperus thurifera</i>	L.	non présent	EPA	P. rég
<i>Lathyrus nissolia</i>		non présent	MES	M. rég
<i>Lavandula angustifolia</i>	Mill.	présent	A	M. rég
<i>Legousia speculum-veneris</i>	(L.) Chaix	présent	MES	M. rég
<i>Lemna minuta</i>	H.B.K.	présent	ZH	M. rég
<i>Lemna triscula</i>	L.	présent	ZH	P. rég (74)
<i>Leontopodium alpinum</i>	Cass.	non présent	EPA	M. rég
<i>Leonurus cardiaca</i>	L.	présent	A	P. rég
<i>Leonurus marrubiastrum</i>	L.	présent	ZH	M. rég
<i>Lepidium latifolium</i>	L.	présent	ZH	M. rég
<i>Lepidium neglectum</i>	Thell.	présent	A	M. rég
<i>Leucojum aestivum</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Leucojum vernalis</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Leuzea conifera</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Leuzea rhapontica</i>	(L.) J. Holub	non présent	ORO	P. nat
<i>Lilium bulbiferum</i> L. var. <i>croceum</i>	(Chaix) Pers.	non présent	EPA	M. rég
<i>Lilium martagon</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Limosella aquatica</i>	L.	non présent	ZH	P. rég
<i>Linaria alpina</i>	(L.) Miller	présent	ORO	M. rég
<i>Lindernia procumbens</i>	(Krocker) Philcox	non présent	ZH	P. nat
<i>Linnaea borealis</i>	L.	non présent	ORO	P. nat
<i>Linum suffruticosum</i> L. ssp. <i>appressum</i>	(Lam.) Rouy	non présent	A	M. rég
<i>Littorella uniflora</i>	(L.) Ascherson	présent	ZH	P. nat
<i>Lobularia maritima</i>	(L.) Desv.	présent	A	M. rég
<i>Logfia minima</i>	(Sm.) Dumort.	présent	EPA	P. rég (74)
<i>Lolium temulentum</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Lomelosia graminifolia</i>	(L.) Greuter & Burdet	non présent	ORO	M. rég
<i>Ludwigia palustris</i>	(L.) Elliott	présent	ZH	P. rég
<i>Luronium natans</i>	(L.) Raf.	jadis présent	ZH	P. nat
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	L.	jadis présent	ZH	P. nat
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Marsilea quadrifolia</i>	L.	jadis présent	ZH	P. nat
<i>Matthiola valesiaca</i>	J.Gay	non présent	ORO	P. rég
<i>Meconopsis cambrica</i>	(L.) Vig.	présent	EPA	P. rég
<i>Medicago hispida</i>	Gaertn.	présent	MES	M. rég
<i>Medicago orbicularis</i>	(L.) Bortal.	présent	MES	M. rég
<i>Medicago scutellata</i>	(L.) Miller	non présent	A	M. rég

<i>Myagrum perfoliatum</i>	L.	jadis présent	MES	M. rég
<i>Myrrhis odorata</i>	Scop.	non présent	EPA	M. rég
<i>Narcissus poeticus</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Nigella arvensis</i>	L.	non présent	MES	M. rég
<i>Nigella gallica</i>	Jordan	non présent	MES	P. nat
<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	L.	jadis présent	EPA	M. rég
<i>Omphalodes linifolia</i>	(L.) Moench	non présent	EPA	P. rég
<i>Onosma arenaria</i> Waldst. & Kit. ssp. <i>pyramidata</i>	Braun-Blanq.	présent	EPA	P. rég
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Ophrys bertolonii</i>	Moretti s.l.	non présent	EPA	P. nat
<i>Opuntia compressa</i>	Mc Bride	non présent	A	M. rég
<i>Opuntia humifusa</i>	Raf.	présent	A	M. rég
<i>Oreopteris limbosperma</i>	(All.) Holub	présent	EPA	M. rég
<i>Ornithogalum nutans</i>	L.	présent	A	P. rég
<i>Osmunda regalis</i>	L.	présent	ZH	P. rég (01)
<i>Paeonia officinalis</i>	L.	non présent	EPA	P. nat
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Michx.	présent	A	M. rég
<i>Papaver lecoqii</i>	Lamotte	présent	A	M. rég
<i>Pentaglottis sempervirens</i>	(L.) Taush	présent	A	M. rég
<i>Petasites hybridus</i>	(L.) P. Gaertn., Mey. & Scherb.	présent	A	M. rég
<i>Petrorhagia nanteuillii</i>	(Burnat) P.W.Ball & Heywood	non présent	EPA	M. rég
<i>Peucedanum gallicum</i>	Latour.	présent	A	M. rég
<i>Peucedanum officinale</i>	L.	non présent	EPA	P. rég
<i>Phegopteris connectilis</i>	(Michx.) Watt	présent	EPA	M. rég
<i>Phillyrea angustifolia</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Pilularia globulifera</i>	L.	jadis présent	ZH	P. nat
<i>Pinguicula grandiflora</i> Lam. ssp. <i>grandiflora</i>		non présent	ZH	P. rég
<i>Pinguicula grandiflora</i> Lam. ssp. <i>rosea</i>	(Mutel) Casper	non présent	ZH	P. rég
<i>Plantago lagopus</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Poa badensis</i>	Haenke	présent	A	M. rég
<i>Poa glauca</i>	Vahl	non présent	ORO	P. rég
<i>Polemonium caeruleum</i>	L.	non présent	ZH	P. nat
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Polygonum polystachium</i>	Mesner	présent	A	M. rég
<i>Polypogon monspeliensis</i>	(L.) Desf.	présent	A	M. rég
<i>Polystichum aculeatum</i>	L. (Roth)	présent	EPA	M. rég
<i>Polystichum setiferum</i>	Forskål	présent	EPA	M. rég
<i>Potentilla alba</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Potentilla aurea</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Potentilla delphinensis</i>	Gren. et Godron	non présent	EPA	P. nat
<i>Potentilla multifida</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Potentilla nitida</i>	L.	non présent	ORO	M. rég
<i>Potentilla norvegica</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Primula auricula</i>	L.	non présent	ORO	P. nat
<i>Prunella hyssopifolia</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Pseudofumaria alba</i>	(Miller) Liden	présent	A	M. rég
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Gaertn.	jadis présent	ZH	P. nat

<i>Pulsatilla halleri</i>	Willd.	non présent	ORO	P. nat
<i>Pulsatilla rubra</i>	Delarbre	présent	EPA	P. rég
<i>Pycreus flavescens</i>	P.Beauv.	présent	ZH	M. rég
<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>friesianus</i>	(Jord.) Syme	présent	A	M. rég
<i>Ranunculus gramineus</i>	L.	jadis présent	EPA	P. rég (01)
<i>Ranunculus hederaceus</i>	L.	jadis présent	ZH	M. rég
<i>Ranunculus lingua</i>	L.	présent	ZH	P. nat
<i>Ranunculus monspeliacus</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Ranunculus parviflorus</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Ranunculus sceleratus</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Rhamnus alaternus</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Rhododendron hirsutum</i>	L.	non présent	ORO	P. nat
<i>Rhynchospora fusca</i>	(L.) Ait.	non présent	ZH	M. rég
<i>Rosa gallica</i>	L.	présent	EPA	P. nat
<i>Rosmarinus officinalis</i>	L.	non présent	A	M. rég
<i>Rubus radula</i>	Weihe & Boenn.	présent	A	M. rég
<i>Rumex maritimus</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Rumex patientia</i>	L.	à rechercher	A	M. rég
<i>Rumex vinealis</i>	Timb.-Lagr. & Jeanb.	présent	A	M. rég
<i>Sagina saginoides</i>	(L.) Karsten	non présent	ZH	M. rég
<i>Salix helvetica</i>	Vill.	non présent	ZH	P. nat
<i>Salix pentandra</i>	L.	jadis présent	ZH	M. rég
<i>Salvia glutinosa</i>	L.	non présent	EPA	M. rég
<i>Saponaria lutea</i>	L.	non présent	ORO	P. nat
<i>Saxifraga cotyledon</i>	L.	non présent	ORO	P. rég
<i>Saxifraga exarata</i> Vill.ssp. <i>delphinensis</i>	(Ravaud) Kerguélen	non présent	ORO	M. rég
<i>Saxifraga hirculus</i>	L.	non présent	ZH	P. nat
<i>Scabiosa canescens</i>	Waldst. & Kit.	non présent	A	P. rég
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	(L.) Palla	non présent	ZH	P. rég
<i>Scorzonera humilis</i>	L.	présent	ZH	P. rég (01)
<i>Scrophularia vernalis</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Scutellaria hastifolia</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Scutellaria minor</i>	Huds.	présent	ZH	P. rég
<i>Sedum sediforme</i>	(Jacq.) Pour.	jadis présent	A	M. rég
<i>Selaginella helvetica</i>	(L.) Spring	jadis présent	A	P. rég
<i>Senecio doria</i>	L.	non présent	ZH	M. rég
<i>Senecio leucophyllus</i>	DC.	non présent	ORO	P. rég
<i>Senecio paludosus</i>	L.	présent	ZH	P. rég
<i>Serapias lingua</i>	L.	jadis 69	EPA	P. rég (42)
<i>Seseli libanotis</i>	(L.) Koch	jadis 69	EPA	M. rég
<i>Silene conica</i>	L.	présent	EPA	M. rég
<i>Silene otites</i>	(L.) Wibel	présent	EPA	P. rég (74)
<i>Silphium perfoliatum</i>	L.	présent	A	M. rég
<i>Silybum marianum</i>	L.Gaertn.	jadis présent	A	M. rég
<i>Sisymbrella aspera</i> (L.) Spach ssp. <i>aspera</i>		non présent	ZH	P. rég
<i>Sparganium emersum</i>	Rehmann	non présent	ZH	P. rég

Sporobolus fertilis	(Steudel) W.D.Clayton	présent	A	M. rég
Stratiotes aloides	L.	non présent	ZH	P. rég
Succisella inflexa	(Kluck) G.Beck	jadis présent	ZH	M. rég
Teucrium pyrenaicum L. ssp. pyrenaicum		non présent	ORO	P. rég
Teucrium scordium	L.	présent	ZH	P. rég
Thalictrum simplex L. ssp. bauginii	(Crantz) Tutin	jadis présent	ZH	P. rég
Thalictrum simplex L. ssp. galioides	(DC.) Korsh	non présent	ZH	P. rég
Thalictrum simplex L. ssp. simplex		non présent	ORO	P. rég
Thelypteris palustris	Schott	présent	ZH	P. rég
Thlaspi alliaceum	L.	présent	A	M. rég
Thymus vulgaris	L.	présent	A	M. rég
Torilis leptophylla	(L.) Rchb.	présent	A	M. rég
Tribulus terrestris	L.	jadis présent	A	M. rég
Trientalis europaea	L.	non présent	ZH	P. nat
Trifolium angustifolium	L.	jadis présent	A	M. rég
Trifolium stellatum	L.	non présent	A	M. rég
Tulipa aximensis	Jordan	non présent	MES	P. nat
Tulipa billietiana	Jordan	non présent	MES	P. nat
Tulipa clusiana	DC.	jadis présent	MES	P. nat
Tulipa didieri	Jordan	non présent	MES	P. nat
Tulipa marjoletii	Perr. & Song.	non présent	MES	P. nat
Tulipa mauriana	Jordan et Fourreau	non présent	MES	P. nat
Tulipa montisandrei	J.Prudhomme	non présent	MES	P. nat
Tulipa radii	Reboul	présent	MES	P. nat
Tulipa sarracenicana	Perrier	non présent	MES	P. nat
Tulipa sylvestris ssp. sylvestris	L.	présent	MES	P. nat
Typha minima	Funck	non présent	ZH	P. nat
Vaccaria pyramidata	Medic.	non présent	MES	M. rég
Vaccinium microcarpum	(Turcz.) Schmalh.	non présent	ZH	P. rég
Vaccinium myrtillus	L.	présent	EPA	M. rég
Vaccinium oxycoccos	L.	jadis présent	ZH	P. rég
Vaccinium uliginosum	L.	non présent	EPA	M. rég
Vaccinium vitis-idaea	L.	présent	EPA	M. rég
Valeriana tuberosa	L.	non présent	EPA	M. rég
Veronica montana	L.	présent	EPA	M. rég
Veronica prostrata	L.	présent	EPA	M. rég
Vicia melanops	Sibth. & Sm.	non présent	A	M. rég
Vicia pannonica Crantz ssp.striata	(Bieb) Nym.	non présent	A	M. rég
Viola elatior	Fries	présent	ZH	P. nat
Viola palustris	L.	présent	ZH	M. rég
Viola persicifolia	Schreber	jadis présent	ZH	M. rég
Wahlenbergia hederacea	(L.) Rchb.	présent	ZH	P. rég (42)
Xanthium spinosum	L.	présent	A	M. rég

**Annexe V : Liste des espèces rares aux niveaux régional, national
et de la Corse présentes dans la collection active**

**Espèces rares ou méconnues présentes dans la collection active (indiquées par G. Dutartre)
et à privilégier pour le stockage au froid**

pas de graines dans le casier, à commander via Index seminum ou par d'autres moyens

probablement récalcitrantes, suivre leur viabilité si elles sont stockées au froid

*** Actualiser chaque année pour celles qui n'ont pas de graines dans les casiers**

NATIONAL

006707	Alliaceae	Allium	Moly	L.		
006707	Alliaceae	Allium	Moly	L.		
006707	Alliaceae	Allium	Moly	L.		
006707	Alliaceae	Allium	Moly	L.		
007286	Alliaceae	Allium	narcissiflorum	Vill.		
026553	Alliaceae	Allium	Nigrum	L.		
026553	Alliaceae	Allium	Nigrum	L.		
945030	Alliaceae	Allium	Nigrum	L.		
975012	Alliaceae	Allium	Nigrum	L.		
985016	Alliaceae	Allium	Nigrum	L.		
006922	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. pulchellum	(Salisb.) Briq.
895095	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. pulchellum	(Salisb.) Briq.
905007	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. pulchellum	(Salisb.) Briq.
955021	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. pulchellum	(Salisb.) Briq.
955038	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. pulchellum	(Salisb.) Briq.
009695	Amaryllidaceae	Leucojum	Nicaeense	Ardoino		
985036	Amaryllidaceae	Narcissus	Triandrus	L.	subsp. capax	(Salisb.) D.A. Webb.
005535	Apiaceae	Cicuta	Virosa	L.		
005535	Apiaceae	Cicuta	Virosa	L.		
005911	Apiaceae	Bifora	Testiculata	(L.) Roth		
005004	Apiaceae	Eryngium	Alpinum	L.		
007446	Apiaceae	Peucedanum	Coriaceum	Reichb.	subsp. pospichalii	(Thellung) Horvatic
005707	Apiaceae	Pimpinella	Siifolia	Leresche		
007198	Apiaceae	Scandix	Balansae			
????	Apiaceae	Xatardia	Scabra			
????	Apiaceae	Xatardia	Scabra			
007220	Asphodelaceae	Asphodelus	macrocarpus	Parl.	subsp. macrocarpus	
007220	Asphodelaceae	Asphodelus	macrocarpus	Parl.	subsp. macrocarpus	
008971	Asteraceae	Aster	Pyrenaeus	Desf. ex DC.		
006749	Asteraceae	Centaurea	Alpina	L.		
006749	Asteraceae	Centaurea	Alpina	L.		
055212	Asteraceae	Centaurea	Alpina	L.		
007936	Asteraceae	Centaurea	Corymbosa	Pourret		

007936	Asteraceae	Centaurea	Corymbosa	Pourret		
007888	Asteraceae	Cirsium	Carniolicum	Scop.	subsp. rufescens	(Ramond ex DC.) P. Fourn.
035661	Asteraceae	Helichrysum	Arenarium	Moench		
006431	Asteraceae	Hieracium	Bauhinii	Schult.	subsp. aeriostolonum	Zahn
026299	Asteraceae	Hieracium	bupleuroides	C.C.Gmelin		
055624	Asteraceae	Hieracium	bupleuroides	C.C.Gmelin		
027370	Asteraceae	Hieracium	Eriophorum	St-Amans		
008864	Asteraceae	Leucanthemum	Burnatii	Briq. et Cavillier		
045547	Asteraceae	Ligularia	Sibirica	Cass.	var. kaialpina	
006655	Asteraceae	Plagius	Flosculusus	(L.) Alavi & Heywood		
006655	Asteraceae	Plagius	Flosculusus	(L.) Alavi & Heywood		
006655	Asteraceae	Plagius	Flosculusus	(L.) Alavi & Heywood		
005037	Brassicaceae	Fibigia	Clypeata	(L.) Med.		
006360	Caryophyllaceae	Dianthus	Gallicus	Pers.		
007303	Caryophyllaceae	Dianthus	Graniticus	Jord.		
026499	Caryophyllaceae	Dianthus	Graniticus	Jord.		
007375	Caryophyllaceae	Dianthus	Superbus	L.	subsp. superbus	
007375	Caryophyllaceae	Dianthus	Superbus	L.	subsp. superbus	
007909	Caryophyllaceae	Lychnis	Coronaria	(L.) Desr.		
007909	Caryophyllaceae	Lychnis	Coronaria	(L.) Desr.		
008996	Caryophyllaceae	Saponaria	Bellidifolia	Sm.		
056308	Caryophyllaceae	Saponaria	Bellidifolia	Sm.		
056308	Caryophyllaceae	Saponaria	Bellidifolia	Sm.		
008984	Caryophyllaceae	Saponaria	Caespitosa	DC.		
995191	Caryophyllaceae	Saponaria	Lutea	L.		
995191	Caryophyllaceae	Saponaria	Lutea	L.		
005942	Chenopodiaceae	Chenopodium	Urbicum	L.		
007363	Cyperaceae	Carex	Vulpinoidea	Michx.		
002176	Cyperaceae	Cyperus	Laevigatus	L.	subsp. distachyos	(All.) Maire et Weiller
009776	Cyperaceae	Cyperus	Laevigatus	L.	subsp. distachyos	(All.) Maire et Weiller
056246	Cyperaceae	Cyperus	Schweinitzii	Torr.		
056246	Cyperaceae	Cyperus	Schweinitzii	Torr.		
005967	Dipsacaceae	Scabiosa	Ochroleuca	L.		
005755	Dipsacaceae	Succisella	Inflexa	(Kluk) G. Beck		
005755	Dipsacaceae	Succisella	Inflexa	(Kluk) G. Beck		
005343	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun- Blanq.		
005343	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun- Blanq.		
056253	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun- Blanq.		
008181	Fabaceae	Genista	Florida	L.		
008181	Fabaceae	Genista	Florida	L.		
005289	Fabaceae	Tetragonolobus	Purpureus	Moench		
008977	Geraniaceae	Erodium	Manescavii	Coss.		
008977	Geraniaceae	Erodium	Manescavii	Coss.		

008796	Geraniaceae	Erodium	Rodiei	(Braun-Blanq.) Poirion			
026321	Geraniaceae	Geranium	Bohemicum	L.			
007662	Geraniaceae	Geranium	Endressii	J. Gay			
026322	Geraniaceae	Geranium	lanuginosum	Lam.			
008838	Geraniaceae	Geranium	macrorrhizum	L.			
008875	Geraniaceae	Geranium	Palustre	L.			
006681	Hyacinthaceae	Muscari	Lelievrei	Bor.			
995066	Iridaceae	Iris	Xiphium	L.			
026522	Lamiaceae	Scutellaria	Columnae	All.			
008945	Lamiaceae	Teucrium	Dunense	Sennen			
855005	Liliaceae	Fritillaria	Involucrata				
895092	Liliaceae	Fritillaria	Tubiformis	Gren.et Godron			
885024	Liliaceae	Fritillaria	Tubiformis	Gren.et Godron	subsp. moggridgei	(Baker) Rix	
006933	Liliaceae	Lilium	Pomponium	L.			
006849	Liliaceae	Tulipa	Clusiana	DC.			
007994	Liliaceae	Tulipa	Clusiana	DC.			
006803	Liliaceae	Tulipa	Mauriana	Jord. et Four.			
026951	Liliaceae	Tulipa	Mauriana	Jord. et Four.			
006800	Liliaceae	Tulipa	Platystigma	Jord.			
026953	Liliaceae	Tulipa	Platystigma	Jord.			
026290	Poaceae	Agropyron	Cristatum	(L.) Gaertn. (Lej.) Crépin	subsp. pectinatum	(M. Bieb.) Tzvelev	
007402	Poaceae	Bromus	Bromoideus	Desf.			
026292	Poaceae	Bromus	Grossus	Desf.	var. cugnacianus		
?????	Poaceae	Bromus	Grossus	Desf.	var. glabrescens		
026380	Poaceae	Bromus	Grossus	Desf.			
035298	Poaceae	Crypsis	Schoenoides				
007177	Poaceae	Festuca	Breistrofferi	Chas, Kerguélen & Plonka			
007408	Poaceae	Festuca	Breistrofferi	Chas, Kerguélen & Plonka			
007408	Poaceae	Festuca	Breistrofferi	Chas, Kerguélen & Plonka			
007127	Poaceae	Festuca	christianii-bernardii	Kerguélen			
007300	Poaceae	Festuca	christianii-bernardii	Kerguélen			
026498	Poaceae	Festuca	christianii-bernardii	Kerguélen			
027318	Poaceae	Festuca	christianii-bernardii	Kerguélen			
007260	Poaceae	Melica	transsilvanica	Schur	subsp. transsilvanica		
008898	Poaceae	Melica	transsilvanica	Schur	subsp. transsilvanica		
006191	Primulaceae	Androsace	Maxima	L.			
006240	Primulaceae	Lysimachia	Thyrsiflora	L.			
009906	Primulaceae	Lysimachia	Thyrsiflora	L.			
008911	Ranunculaceae	Anemone	Sylvestris	L.			
026847	Ranunculaceae	Anemone	Sylvestris	L.			
007504	Ranunculaceae	Aquilegia	Alpina				
005055	Ranunculaceae	Garidella	Nigellastrum	L.			
005055	Ranunculaceae	Garidella	Nigellastrum	L.			

005042	Ranunculaceae	Nigella	Arvensis	L.	subsp. arvensis
005041	Ranunculaceae	Nigella	Gallica	Jordan	
007901	Ranunculaceae	Ranunculus	Gouanii	Willd.	
005005	Ranunculaceae	Ranunculus	Millefoliatus	Vahl.	
025015	Ranunculaceae	Ranunculus	Millefoliatus	Vahl.	
025016	Ranunculaceae	Ranunculus	monspeliacus	L.	subsp. saxatilis (Balb.) Nyman
008783	Ranunculaceae	Thalictrum	Tuberosum	L.	
008783	Ranunculaceae	Thalictrum	Tuberosum	L.	
007283	Rosaceae	Geum	heterocarpum	Boiss.	
007283	Rosaceae	Geum	heterocarpum	Boiss.	
008724	Rosaceae	Geum	Hispidum	Fries	
008724	Rosaceae	Geum	Hispidum	Fries	
005373	Rosaceae	Potentilla	Delphinensis	Gren. & Godr.	
005373	Rosaceae	Potentilla	Delphinensis	Gren. & Godr.	
006340	Rubiaceae	Asperula	Arvensis	L.	
006335	Rubiaceae	Crucianella	Latifolia	L.	
006017	Rubiaceae	Galium	Rubioides	L.	
026527	Rubiaceae	Galium	Trifidum	L.	
007228	Scrophulariaceae	Verbascum	Nigrum	L.	subsp. nigrum
007228	Scrophulariaceae	Verbascum	Nigrum	L.	subsp. nigrum

REGIONAL

006102	Amaranthaceae	Amaranthus	Albus	L.	
006100	Amaranthaceae	Amaranthus	Blitoides	S. Watson	
006923	Amaryllidaceae	Leucojum	Aestivum	L.	subsp. aestivum
006920	Amaryllidaceae	Leucojum	Vernum	L.	
027226	Alismataceae	Baldellia	Repens	(Lam.) V.Ooststr	
007447	Alliaceae	Allium	Angulosum	L.	
027576	Apiaceae	Apium	Repens	(Jacq.) Lag.	
005912	Apiaceae	Bifora	Radians	M. Bieb.	
005898	Apiaceae	Torilis	Arvensis	(Huds.) Link	subsp. arvensis
025633	Apiaceae	Torilis	Arvensis	(Hudson) Link	subsp. neglecta (Schultes) Thell.
007220	Asphodelaceae	Asphodelus	macrocarpus	Parl.	subsp. macrocarpus
007220	Asphodelaceae	Asphodelus	macrocarpus	Parl.	subsp. macrocarpus
005646	Asteraceae	Aster	Amellus	L.	
036300	Asteraceae	Aster	Amellus	L.	
026855	Asteraceae	Bidens	Bullata	L.	
026855	Asteraceae	Bidens	Bullata	L.	
006646	Asteraceae	Carpesium	Cernuum	L.	
006646	Asteraceae	Carpesium	Cernuum	L.	
026800	Asteraceae	Centaurea	Debeauxii	Gren. & Godron	
006688	Asteraceae	Leuzea	Conifera		
016541	Asteraceae	Senecio	adonidifolius	Loisel.	
016541	Asteraceae	Senecio	adonidifolius	Loisel.	
005608	Balsaminaceae	Impatiens	noli-tangere	L.	

026524	Betulaceae	Alnus	Cordata	Desf.
027204	Betulaceae	Alnus	Cordata	Desf.
008964	Brassicaceae	Cardamine	heptaphylla	(Vill.) O. E. Schulz
008964	Brassicaceae	Cardamine	Heptaphylla	(Vill.) O. E. Schulz
055702	Brassicaceae	Cardamine	Heptaphylla	(Vill.) O. E. Schulz
005122	Brassicaceae	Thlaspi	Alliaceum	L.
005122	Brassicaceae	Thlaspi	Alliaceum	L.
026315	Butomaceae	Butomus	Umbellatus	L.
027161	Butomaceae	Butomus	Umbellatus	L.
007914	Campanulaceae	Campanula	Latifolia	L.
007914	Campanulaceae	Campanula	Latifolia	L.
045552	Campanulaceae	Campanula	Latifolia	L.
006075	Caryophyllaceae	Agrostemma	Githago	L.
006075	Caryophyllaceae	Agrostemma	Githago	L.
006113	Caryophyllaceae	Silene	Conica	L.
006188	Caryophyllaceae	Silene	Gallica	L.
035994	Caryophyllaceae	Silene	Otites	L.
035927	Chenopodiaceae	Atriplex	Rosea	L.
005940	Chenopodiaceae	Chenopodium	Vulvaria	L.
008779	Cyperaceae	Carex	Brevicollis	DC.
007626	Cyperaceae	Carex	melanostachya	Bieb. ex Willd.
005013	Cyperaceae	Cyperus	Congestus	Vahl
056246	Cyperaceae	Cyperus	Schweinitzii	Torr.
056246	Cyperaceae	Cyperus	Schweinitzii	Torr.
005755	Dipsacaceae	Succisella	Inflexa	(Kluk) G. Beck
005755	Dipsacaceae	Succisella	Inflexa	(Kluk) G. Beck
005299	Fabaceae	Echinopartum	Horridum	(Vahl) Rothm.
005299	Fabaceae	Echinopartum	Horridum	(Vahl) Rothm.
007894	Fabaceae	Echinopartum	Horridum	(Vahl) Rothm.
007219	Fabaceae	Vicia	Melanops	
009312	Fumariaceae	Pseudofumaria	Alba	(Miller) Liden
009312	Fumariaceae	Pseudofumaria	Alba	(Miller) Liden
009312	Fumariaceae	Pseudofumaria	Alba	(Miller) Liden
008931	Liliaceae	Lilium	Martagon	L.
006799	Liliaceae	Fritillaria	Meleagris	L.
005248	Papaveraceae	Chelidonium	Laciniatum	
005010	Papaveraceae	Meconopsis	Cambrica	(L.) Vig.
005010	Papaveraceae	Meconopsis	Cambrica	(L.) Vig.
006895	Poaceae	Alopecurus	Utriculatus	(L.) Solan
007087	Poaceae	Bromus	Secalinus	L.
007087	Poaceae	Bromus	Secalinus	L.
006240	Primulaceae	Lysimachia	Thyrsiflora	L.
009906	Primulaceae	Lysimachia	Thyrsiflora	L.
025386	Ranunculaceae	Myosurus	Minimus	L.

025637	Ranunculaceae	Ranunculus	Acris	L.	subsp. friesianus	(Jordan) Syme
005434	Ranunculaceae	Ranunculus	Lingua	L.		
005434	Ranunculaceae	Ranunculus	Lingua	L.		
005434	Ranunculaceae	Ranunculus	Lingua	L.		
006320	Scrophulariaceae	Scrophularia	Vernalis	L.		
006320	Scrophulariaceae	Scrophularia	Vernalis	L.		
007228	Scrophulariaceae	Verbascum	Nigrum	L.	subsp. nigrum	
007228	Scrophulariaceae	Verbascum	Nigrum	L.	subsp. nigrum	
007328	Typhaceae	Typha	Minima	Funk		
007328	Typhaceae	Typha	Minima	Funk		
056164	Typhaceae	Typha	Minima	Funk		
005402	Violaceae	Viola	Elatior	Fries		
007434	Violaceae	Viola	Elatior	Fries		

CORSE

009691	Alliaceae	Allium	chamaemoly	L.		
026909	Alliaceae	Allium	chamaemoly	L.		
027473	Alliaceae	Allium	chamaemoly	L.		
995077	Alliaceae	Allium	Guttatum		su	sardoum
895096	Amaryllidaceae	Leucojum	Roseum	Mart.		
925017	Amaryllidaceae	Leucojum	Roseum	Mart.		
027549	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
036216	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
056194	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
865004	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
935039	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
935039	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
945047	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
955025	Amaryllidaceae	Narcissus	Serotinus	L.		
009381	Apiaceae	Elaeoselinum	Asclepium	(L.) Bertol.	subsp. meoides	(Desf.) Fiori
007603	Apiaceae	Magydaris	Pastinacea	(Lam.) Paol.		
928002	Apiaceae	Naufraga	Balearica	Const. & Cannon		
928002	Apiaceae	Naufraga	Balearica	Const. & Cannon		
928002	Apiaceae	Naufraga	Balearica	Const. & Cannon		
005704	Apiaceae	Pimpinella	Lutea	Desf.		
005704	Apiaceae	Pimpinella	Lutea	Desf.		
005907	Apiaceae	Rouya	Polygama	(Desf.) Coincy		
005907	Apiaceae	Rouya	Polygama	(Desf.) Coincy		
016511	Araceae	Ambrosina	Bassii	L.		
016474	Araceae	Helicodicerus	Muscivorus	(L.f.) Engl.		
.027622	Asteraceae	Ambrosia	Maritima			
.026539	Asteraceae	Ambrosia	Maritima			
026855	Asteraceae	Bidens	Bullata	L.		
026855	Asteraceae	Bidens	Bullata	L.		
006882	Asteraceae	Cirsium	Scabrum	(Poir.) Bonnet		
995449	Asteraceae	Crepis	Vesicaria	L.	subsp. stellata	(Ball.) Babc.

027630	Asteraceae	Hieracium	merxmuelleri			
007625	Asteraceae	Onobroma	Caeruleum	(L.) Gaertner		
009803	Asteraceae	Tanacetum	Audibertii	(Req.) DC.		
009803	Asteraceae	Tanacetum	Audibertii	(Req.) DC.		
007781	Brassicaceae	Brassica	Ayliesii	Litard. et Simon		
007759	Brassicaceae	Brassica	Insularis	Moris		
007759	Brassicaceae	Brassica	Insularis	Moris		
005416	Brassicaceae	Carrichtera	Annua	(L.) DC.		
????	Brassicaceae	Morisia	Monanthos			
007591	Caryophyllaceae	Petrorhagia	Nanteuillii	(Burnat) P.W. Ball et Heywood		
006114	Caryophyllaceae	Silene	Coelirosa	(L.) Godr.		
995072	Caryophyllaceae	Silene	Colorata	Poiret		
????	Caryophyllaceae	Silene	Dichotoma			
????	Caryophyllaceae	Silene	Disticha			
009383	Caryophyllaceae	Silene	Requienii	Otth		
855001	Colchicaceae	Colchicum	Corsicum	Baker		
915005	Colchicaceae	Colchicum	Corsicum	Baker		
007940	Fabaceae	Anthyllis	barba-jovis	L.		
007940	Fabaceae	Anthyllis	barba-jovis	L.		
007940	Fabaceae	Anthyllis	barba-jovis	L.		
005343	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun-Blanq.		
005343	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun-Blanq.		
056253	Fabaceae	Astragalus	Centralpinus	Braun-Blanq.		
.005345	Fabaceae	Hymenocarpus	Cinnatus			
007210	Fabaceae	Medicago	Ciliaris	(L.) All.		
007210	Fabaceae	Medicago	Ciliaris	(L.) All.		
026379	Fabaceae	Medicago	Intertexta	(L.) Mill.		
007217	Fabaceae	Medicago	Rugosa	Desr.		
007197	Fabaceae	Medicago	Tornata	(L.) Mill.		
005305	Fabaceae	Onobrychis	caput-galli	(L.) Lam.		
007453	Fabaceae	Trifolium	Spumosum	L.		
035789	Fabaceae	Trifolium	Spumosum	L.		
007782	Hyacinthaceae	Scilla	Obtusifolia	Poiret	subsp. intermedia	(Guss.) Béguinot
.009985	Malvaceae	Kosteletzkia	pentacarpos			
007327	Malvaceae	Modiola	Caroliniana	(L.) G. Don		
026554	Poaceae	Bromus	Alopecuros			
007079	Poaceae	Cenchrus	Incertus	M.A. Curtis		
007082	Poaceae	Desmazeria	Sicula	(Jacq.) Dumort. (Link)		
009451	Plumbaginaceae	Armeria	Pungens	Hoffm. & Link (Link)		
009451	Plumbaginaceae	Armeria	Pungens	Hoffm. & Link (Link)		
005051	Ranunculaceae	Delphinium	Pictum	Willd.		
005050	Ranunculaceae	Delphinium	Staphisagria	L.		
026333	Ranunculaceae	Ranunculus	Bullatus	L.		

026333	Ranunculaceae	Ranunculus	Bullatus	L.
027537	Ranunculaceae	Ranunculus	Bullatus	L.
005206	Rosaceae	Prunus	Prostrata	Labill.
007790	Rosaceae	Prunus	Prostrata	Labill.
.009828	Valerianaceae	Centranthus	Trinervis	(Viv.) Bég.

Origine	n° d'espèces	casiers sans graines	
National	89	15	18%
Régional	50	6	12%
Corse	50	16	33%

Annexe VI : Échantillon du catalogue de récoltes et traitement des données du catalogue

CATALOGUE DE RÉCOLTES 2006

	individu dont les graines n'avaient jamais été récoltées depuis 2005 (première année d'inventaire)
	espèce à suivre attentivement à cause de sa catégorie exceptionnelle (menacée, rare ou protégée)
	il manque le numéro de référence de l'individu et/ou l'auteur de la description du taxon

Graines récoltées en plein air

NUMERO	FAMILLE	GENRE	ESPECES	VARIETE	RECOLTE 2005	RECOLTE 2006	observations
016540	Acanthaceae	Ruellia	humilis Nutt.		X	X	
006347	Acanthaceae	Ruellia	strepens L.		X	X	
017018	Aceraceae	Acer	tataricum L.	subsp. aidzuense Franch.		X	
006232	Aizoaceae	Aptenia	cordifolia (L.f.) Schwant.		X	X	
047759	Aizoaceae	Hypertelis	salsoloides (Burch.) Adamson		X	X	
006231	Aizoaceae	Tetragonia	tetragonoides (Pallas) Kuntze		X	X	
006695	Alliaceae	Allium	ampeloprasum L.	subsp. commutatum (Guss.) Zangheri	X		M. reg
007447	Alliaceae	Allium	angulosum L.			X	P. reg / R. rég
007797	Alliaceae	Allium	cardiostemon Fisch. & C.A.Mey.		X		
007999	Alliaceae	Allium	carinatum L.	subsp. pulchellum Bonnier & Layens	X	X	P. reg
006701	Alliaceae	Allium	carinatum L.	subsp. pulchellum Bonnier & Layens	X		P. reg
009568	Alliaceae	Allium	cernuum Roth.		X	X	
009691	Alliaceae	Allium	chamaemoly L.			X	R. corse
046048	Alliaceae	Allium	chrysanthum		X		
006695	Alliaceae	Allium	commutatum Guss.			X	
009791	Alliaceae	Allium	cowanii Lindl.		X		
005978	Alliaceae	Allium	crispum Trautv.		X	X	
007823	Alliaceae	Allium	crispum		X		
005980	Alliaceae	Allium	ericetorum Thore		X		
005983	Alliaceae	Allium	fistulosum L.		X		
006700	Alliaceae	Allium	flavum L.	subsp. flavum	X	X	
007685	Alliaceae	Allium	flavum L.	subsp. flavum		X	
007969	Alliaceae	Allium	hymenorrhizum Ledeb.		X	X	
016610	Alliaceae	Allium	lusitanicum Lam.		X	X	
006709	Alliaceae	Allium	lusitanicum Lam.			X	
006706	Alliaceae	Allium	lusitanicum Lam.		X	X	
056325	Alliaceae	Allium	lusitanicum Lam.		X		
006707	Alliaceae	Allium	moly L.	var. bulbiferum Rouy	X	X	
006708	Alliaceae	Allium	moly L.	var. bulbiferum Rouy		X	
007286	Alliaceae	Allium	narcissiflorum Vill.		X		IUCN R / R. nat
009369	Alliaceae	Allium	nigrum L.		X	X	R. nat
007870	Alliaceae	Allium	odorum L.		X	X	
007960	Alliaceae	Allium	rosenbachianum Regel		X		
006703	Alliaceae	Allium	savii Parl.			X	
005982	Alliaceae	Allium	schoenoprasum L.		X	X	M. reg
006698	Alliaceae	Allium	subhirsutum L.		X	X	
007647	Alliaceae	Allium	victoralis L.		X		M. reg
006863	Alstroemeriaceae	Alstroemeria	pulchella L.f.		X		
006152	Amaranthaceae	Alternanthera	polygonoides (R. Br.) Sweet			X	
006153	Amaranthaceae	Achyranthes	aspera L.		X		
006154	Amaranthaceae	Achyranthes	sessilis (L.) Besser		X	X	
006152	Amaranthaceae	Alternanthera	polygonoides (R.Br.) Sweet		X	X	
036195	Amaranthaceae	Amaranthus	blitum L.	subsp. emarginatus (Moq.) Carretero, Munoz Garm. & Pedrol	X		
006100	Amaranthaceae	Amaranthus	blitoides L.		X	x (peudegraines)	M. reg
007593	Amaranthaceae	Amaranthus	bouchonii Thell.		X		
006106	Amaranthaceae	Amaranthus	caudatus L.		X	X	
007596	Amaranthaceae	Amaranthus	cruentus L.			X	
006103	Amaranthaceae	Amaranthus	deflexus L.		X		
006101	Amaranthaceae	Amaranthus	paniculatus L.		X	X	
006103	Amaranthaceae	Amaranthus	retroflexus L.			X	
036279	Amaranthaceae	Cyathula	tomentosa auteur??? (pépinière)			X	
006133	Amaranthaceae	Froelichia	floridana (Nutt.) Moq.		X	X	
006151	Amaranthaceae	Gomphrena	globosa L.		X	X	
940210	Amaranthaceae	Pleuropetalum	darwinii Hook. f.		X		
935033	Amaryllidaceae	Leucojum	autumnale L. (bâches)			X	
Berthet	Amaryllidaceae	Leucojum	nicaeense Ardoino			X	IUCN V / R. nat
025734	Amaryllidaceae	Leucojum	trichophyllum Schousb. (bâches)			X	
865003	Amaryllidaceae	Narcissus	assoanus Dufour (bâches)			X	
027559	Amaryllidaceae	Narcissus	broussonetii Lag.			X	
935037	Amaryllidaceae	Narcissus	bulbocodium L. (bâches)	subsp. bulbocodium		X	
985068	Amaryllidaceae	Narcissus	bulbocodium L. (bâches)	subsp. bulbocodium		X	
955023	Amaryllidaceae	Narcissus	bulbocodium L. (bâches)	subsp. vulgaris var. nivalis		X	
046457	Amaryllidaceae	Narcissus	elegans (Haw.) Spach (bâches)			X	
955026	Amaryllidaceae	Narcissus	elegans (Haw.) Spach (bâches)			X	
008844	Amaryllidaceae	Narcissus	jonquilla L.		X		
965096	Amaryllidaceae	Narcissus	obesus Salisb. (bâches)			X	
007938	Amaryllidaceae	Narcissus	papyraceus Ker Gawl.	subsp. barlae (Parl.) Nyman	X	X	
965099	Amaryllidaceae	Narcissus	papyraceus Ker Gawl.	subsp. polyanthus (Loisel.) Asch. et Graebner		X	
007298	Amaryllidaceae	Narcissus	pseudonarcissus L.	subsp. pseudonarcissus	X		M. reg
915009	Amaryllidaceae	Narcissus	pseudonarcissus L. (bâches)			X	M. reg

mode d'emploi pour le traitement des données : chaque année déplacer vers la droite les colonnes concernant les données de l'année précédente puis introduire trois nouvelles colonnes pour entrer les nouvelles données. Ainsi les données des années antérieures ne se perdent pas. S'il est nécessaire de les effacer, les données devront être enregistrées dans des graphiques, bien que cela puisse poser problème à cause du nombre important de familles à traiter.

Graines récoltées en plein air

FAMILLE	2007		nombre d'individus récoltés en 2007 / total individus déjà récoltés (%)	nombre d'individus dont les graines ont été mal triées (o)	nombre d'individus qui ont donné peu de graines
	nombre d'individus de la famille récoltés les années précédentes	nombre d'individus de la famille récoltés pour la première fois			
Acanthaceae	2	0	100		
Aceraceae	0	1	100		
Aizoaceae	3	0	100		
Alliaceae	23	7	60		
Alstroemeriaceae	1	0	0		
Amaranthaceae	15	4	66		1
Amaryllidaceae	4	22	88		
Anacardiaceae	1	0	0		
Anemarrhenaceae	1	0	100		
Annonaceae	1	1	50		
Anthericaceae	2	0	50		
Aphyllanthaceae	0	1	100		
Apiaceae	66	32	84		1
Araceae	6	4	50		
Araliaceae	1	2	66		
Aristolochiaceae	1	0	0		
Asclepiadaceae	3	3	66		
Asparagaceae	1	0	0		
Asphodelaceae	13	2	60		
Asteraceae	207	74	71	2	4
Balsaminaceae	1	0	0		
Basellaceae	1	1	100		
Berberidaceae	10	0	0		
Betulaceae	7	1	28		
Bignoniaceae	3	3	83		
Boraginaceae	23	11	67		
Brassicaceae	68	30	84		1
Buxaceae	1	1	100		
Cactaceae	10	0	0		
Caesalpiniaceae	4	0	0		
Calochortaceae	1	0	0		
Calycanthaceae	3	0	33		
Campanulaceae	17	11	78		
Cannaceae	2	0	0		
Capparaceae	2	0	100		
Caprifoliaceae	4	7	63		
Caryophyllaceae	85	29	74	2	
Celastraceae	3	0	0		
Chenopodiaceae	17	5	86		
Cistaceae	8	5	66		
Cneoraceae	0	1	100		
Colchicaceae	0	4	100		
Commelinaceae	1	0	0		
Convallariaceae	0	2	100		
Convolvulaceae	6	0	33		
Coriariaceae	1	0	0		
Cornaceae	1	0	0		
Crassulaceae	11	7	44		
Cucurbitaceae	3	6	66,6		
Cyperaceae	15	12	66	2	
Datisceae	0	1	100		
Dioscoreaceae	1	1	50		
Dipsacaceae	13	7	75		
Dracaenaceae	1	0	0		
Ericaceae	0	1	100		
Euphorbiaceae	12	6	38		
Fabaceae	79	27	68		5
Fumariaceae	2	3	60		
Gentianaceae	4	2	50		
Geraniaceae	36	11	38	2	
Gesneriaceae	1	1	100		
Globulariaceae	3	1	50		
Hamamelidaceae	3	0	0		
Hippocastanaceae	0	1	100		

**Annexe VII : Protocole pour remarquer les espèces qui n'ont pas
de graines dans les casiers de la collection active**

PROTOCOL DE SUIVI DES ESPECES EXCEPTIONNELLES DE LA COLLECTION ACTIVE			
Espèce (famille)		Type biologique de l'espèce selon Raunkjaer	
Type d'exceptionnalité (R-rare, M-menacé, P-protégée) et échelle (nat., rég., ...)		Année d'actualisation de la liste où apparaît l'espèce	
L'espèce existe-t-elle en collection passive ?		Année de mise au froid	
Derniers résultats de viabilité des graines (année)			
Etat de graines en collection active (pas de graines, très peu, infestées...)			
Secteur de culture au jardin		Responsable du secteur	
Cause de l'état de graines (non récoltées, pas de floraison, pas de fructification, mauvais tri et nettoyage, ...)			
Géographie de l'espèce			
JB présents dans l'aire géographique de l'espèce	Localités les plus proches du JB de Lyon		
S'il n'y a pas de JB dans sa répartition géographique, quelles autres associations ou organismes peuvent être contactés ?	Floraison		
	Fructification		
		Observations :	
L'espèce doit être commandée		L'espèce doit être récoltée <i>in situ</i>	

**Annexe VIII : Protocole pour la mise au froid indirecte des lots de
graines et pour la réalisation des tests de viabilité**

PROTOCOLE DE MIS AU FROID ET DE TESTS DE VIABILITE

* Toutes les décisions à prendre comme résultat du protocole doivent être traitées au cas par cas, espèce par espèce, avec le personnel qui est sur le terrain (jardiniers, responsables des collections), pour compléter les résultats trouvés au laboratoire.

1.- LISTE GENERAL DES ESPECES A STOCKER :

1.1.- Vérifier les listes de l'année dernière. Inclure les nouvelles espèces menacées, rares et protégées de la région et au niveau national. Effacer celles qui ne sont plus dans cette catégorie. Suivre les critères de Gilles Dutartre, la Liste Rouge régionale et nationale des espèces menacées et l'Inventaire des plantes protégées en France.

1.2.- Actualiser la liste des espèces IUCN.

1.3.- Penser à ajouter des espèces qui sont particulières selon les critères des jardiniers ou des responsables de collections. Noter la raison de l'ajout d'une espèce ainsi comme la personne qui l'a proposée.

1.4.- Ajouter les espèces d'autres régions (Corse, Maroc, Péninsule Ibérique, Baléares, etc) qui peuvent être intéressantes à stocker.

2.- TEST DE VIABILITE ET MISE AU FROID DES GRAINES :

2.1.- A partir de la liste élaborée dans le point précédent, faire les tests uniquement pour les graines des espèces qui ont été récoltées pendant l'année dernière.

2.1.1.- Si les résultats des tests sont < 30-40 % de viabilité, un deuxième test doit être fait pour les graines du même individu.

2.1.2.- Si les résultats des tests sont < 15 %, changer l'individu à stocker si possible et continuer les tests pour le nouvel individu. S'il n'est pas possible de changer d'individu, favoriser la récolte d'un autre individu l'année suivante.

2.1.3.- Si les résultats des tests pour les individus restent dans l'intervalle [15,40] % de viabilité pour les différentes années évaluées, évaluer les possibilités de changer d'individu pour la récolte de l'année suivante.

2.1.4.- Pour de lots de graines avec une viabilité > 80 %, regarder les résultats des tests des trois années précédentes et s'ils sont toujours > 80 %, ne pas faire les tests ni mettre au froid les graines de cette espèce l'année suivante, et ceci pendant les 2 ou 3 années qui suivent.

2.1.5.- Les lots de graines ayant un viabilité de 0 % peuvent être stockés dans le congélateur pendant un court période de temps (1 semaine, 2 semaines, ...) pour connaître ainsi les besoins de vernalisation de ces espèces (ex : *Brassica oleracea*).

2.2.- Pour les lots de graines stockées les années précédentes, refaire les tests après les 4 ou 5 premières années de stockage puis tous les 3 ans.

2.2.1. Les lots stockés avec une viabilité < 10 % doivent être retirés du froid. Refaire au moins une fois le test pour en être sur du résultat, et noter la durée de la viabilité du lot stocké dans la base de données.

2.3.- Comparer les résultats de viabilité sur plusieurs années des lots déjà stockées et des individus à stocker l'année en cours.

2.3.1. Comparer les résultats par famille, par catégorie de protection, de rareté, d'échelle géographique,...

3.- MISE AU CONGELATEUR :

3.1.- Entre la fin de la déshydratation des lots de graines et leur mise au congélateur, des tests de viabilité doivent être réalisés, en tout cas pour les espèces qui risquent d'être récalcitrantes.

3.1.2.- Après la première année de stockage, refaire les tests pour les espèces testées avant d'être mise au congélateur.

3.2.- Agir également au point 3.1. pour les espèces dont l'écologie peut nous indiquer des problèmes de stockage à très basse température.

4.- ORDRE ET CLASSIFICATION DES LOTS DE GRAINES :

4.1.- Maintenir un critère unique de stockage qui soit ordonné et qui occupe peu d'espace. Le support pour les tubes doit être toujours le même.

4.2.- Stocker les lots par ordre alphabétique de famille, de genre et d'espèce à partir de la liste du point 1.

Annexe IX : Charte d'agrément des JBF

CHARTRE D'AGRÉMENT JARDINS BOTANIKES DE FRANCE ET DES PAYS FRANCOPHONES (JBF)

La présente charte s'inscrit dans l'esprit du Plan d'action pour les jardins botaniques de l'Union Européenne développé par le BGCI (Botanic Gardens Conservation International). L'objectif de la charte d'agrément consiste donc non seulement à préciser les rôles et les missions des jardins botaniques mais elle constitue aussi un outil stratégique de développement permettant de renforcer la cohérence des orientations ainsi définies dans le cadre du réseau des jardins botaniques francophones. Le terme de jardin botanique recouvre un éventail extrêmement diversifié d'institutions, mais la définition retenue par le BGCI énonce précisément les activités qui servent de bases à l'établissement de la charte d'agrément : "Institution qui rassemble des collections documentées de végétaux vivants à des fins de recherche scientifique, de conservation, d'exposition et d'enseignement".

Pour recevoir l'agrément "Jardins botaniques de France et des pays francophones", l'établissement francophone doit en conséquence consacrer tout ou partie de son activité à la connaissance et à la conservation de la biodiversité végétale et à l'éducation du public dans ce domaine. Le jardin botanique agréé fait partie d'un réseau francophone d'établissements travaillant sur les mêmes bases scientifiques et techniques, en s'appuyant notamment sur le système d'échanges entre jardins botaniques, dans le respect de la législation sur les plantes protégées et des conventions internationales.

Dans cet esprit, ce document n'est donc pas conçu seulement comme un règlement mais aussi comme un *vade-mecum* à l'usage des responsables et gestionnaires de jardins botaniques. Le titre 1 énonce les éléments essentiels qui déterminent l'ensemble des actions du jardin botanique agréé dans le cadre de ses missions. Les titres 2 à 5 déclinent à travers l'énoncé de ces missions, les points particuliers qui s'y rattachent. En dernier lieu, le titre 6 rappelle les modalités pratiques d'obtention et de renouvellement de l'agrément.

TITRE 1 : PRINCIPES GÉNÉRAUX

ARTICLE 1

- Être membre de l'association au titre de personne morale.

ARTICLE 2

- Être ouvert au public au moins à temps partiel, ou sur rendez-vous.

ARTICLE 3

- Présenter des collections botaniques thématiques documentées, enregistrées et étiquetées, disposées de façon pédagogique, parfaitement entretenues et mettant l'accent sur la flore indigène,
- développer une ou plusieurs collections spécialisées permettant en outre d'accroître les connaissances sur ce patrimoine.

Recommandations :

- La qualité des aménagements du jardin botanique, de la présentation et de l'entretien des collections constituent des éléments essentiels qui doivent soutenir les différentes missions du jardin en termes de valorisation et de communication.

ARTICLE 4

- Veiller à présenter des spécimens d'origine connue, de préférence d'origine sauvage, dont l'identification est validée scientifiquement.

ARTICLE 5

- Garantir la pérennité des collections.

ARTICLE 6

- Avoir, parmi ses responsables, une ou des personnes possédant des compétences reconnues en botanique, horticulture, écologie et gestion.

La présence d'un spécialiste permettra en particulier au jardin botanique d'assurer l'identification ou la vérification des plantes en collection.

- Les jardins botaniques dont les personnels ne possèdent pas l'ensemble des compétences requises devront faire appel à une aide extérieure (universitaires, collègues des autres jardins botaniques, botanistes confirmés, ...) en s'appuyant sur les réseaux existants, notamment les jardins botaniques agréés, membres de la présente association.

ARTICLE 7

- Se documenter sur les réglementations existantes et démontrer son engagement par une adhésion formelle aux politiques développées en faveur du maintien de la biodiversité.

ARTICLE 8

- Effectuer des échanges de matériel végétal vivant en se conformant impérativement aux obligations fixées par les législations nationales et les accords internationaux applicables aux échanges de matériel végétal. Dans ce cadre, le jardin botanique assurera notamment la fourniture de matériel végétal à des fins scientifiques et pédagogiques selon les règles édictées par l'IPEN (cf. Titre 5).

ARTICLE 9

- Accepter les règles en vigueur au sein de l'association "Jardins botaniques de France et des pays francophones", et notamment à toute procédure de rapport et contrôle relative à l'agrément.

TITRE 2 : MISSIONS SCIENTIFIQUES

ARTICLE 10

- Le message scientifique passe obligatoirement par une information appropriée sur les végétaux, donc par un étiquetage informatif comprenant au moins :

- nom scientifique (genre, espèce, épithètes infraspécifiques et noms d'auteurs),
- nom de la famille,
- nom français ou vernaculaire, s'il existe.

Recommandations :

- *indications écologiques, chorologie et types biologiques constituent des rubriques informatives de première importance à renseigner dès que la typologie de l'étiquetage le permet.*

ARTICLE 11

- L'institution doit disposer d'une documentation suffisante et appropriée pour assurer au mieux la gestion des collections (herbiers, bibliothèque, carpothèque, ...).

ARTICLE 12

- Le jardin botanique doit mettre en oeuvre une démarche volontaire visant à développer un ou plusieurs programmes de recherche s'appuyant sur le matériel végétal en collection ou les thématiques développées dans le cadre du jardin.

Recommandations :

- *les jardins botaniques ne possédant pas l'ensemble des compétences requises à la mise en place de tels programmes sont vivement encouragés à s'appuyer sur les réseaux existants, notamment les jardins botaniques agréés, membres de la présente association.*

TITRE 3 : MISSIONS DE CONSERVATION

ARTICLE 13

- Dans la mesure de ses capacités, le jardin botanique agréé devra, en relation avec d'autres organismes, mettre en place des actions ou des programmes de conservation en conformité avec les législations nationales et internationales.

- Pour ce faire, le jardin pourra conduire *ex situ* des cultures, en suivant des techniques favorisant une diversité génétique maximale, afin de contribuer à la préservation des espèces et de leurs différentes populations.
- Par sa connaissance du terrain, le personnel compétent du jardin pourra être sollicité pour participer à tout inventaire ou expertise sur des plantes ou des milieux naturels sensibles en relation avec les autorités territoriales ou nationales concernées.

ARTICLE 14

- Dans le cadre de la Stratégie mondiale pour la conservation, le jardin botanique développera des actions de coopération technique et scientifique, et participera au développement de compétences dans les jardins botaniques des pays où la diversité végétale est menacée.

Recommandations :

- *cette coopération se fera en concertation avec les instances internationales (Botanic Gardens Conservation International, International Association of Botanic Gardens, ...) qui ont déjà entrepris des actions dans ce domaine, notamment au travers de l'Agenda international pour la conservation dans les jardins botaniques.*

TITRE 4 : MISSIONS D'ÉDUCATION

ARTICLE 15

- Le jardin botanique agréé doit faire découvrir au public le monde végétal par la présentation de plantes indigènes et exogènes selon les thèmes qui lui sont propres.

ARTICLE 16

- Le jardin botanique sensibilisera le public à l'importance de la biodiversité et aux notions de développement durable qui y sont liées.

ARTICLE 17

- Le jardin botanique agréé doit diffuser l'information scientifique et technique à l'aide des divers outils de communication : visites guidées, publications, expositions, cours et travaux pratiques.

Recommandations :

- *un service d'information botanique et horticole à l'attention d'un plus large public est préconisé.*

ARTICLE 18

- Le jardin botanique agréé doit assurer la formation spécialisée des personnels dans les différents domaines de compétences énoncés à l'article 6. Il doit en outre s'engager à contribuer à la formation et au perfectionnement des techniciens de la profession notamment au travers des échanges de personnels et l'accueil de stagiaires.

TITRE 5 : DIFFUSION DE RESSOURCES GÉNÉTIQUES

ARTICLE 19

- Le jardin adhère au Réseau international d'échange de plantes (IPEN : International Plant Exchange Network) et s'engage ainsi à en respecter toutes les obligations. Il se soumet à tout mécanisme, national ou international, de suivi et contrôle du respect de ces obligations. Ces échanges sont limités strictement à des usages non commerciaux.

ARTICLE 20

- Si la diffusion des ressources génétiques s'effectue par l'intermédiaire d'un *Index Seminum*, chaque entrée du catalogue de semences devra comporter les informations recommandées par l'IPEN et devra répondre à certains critères :
 - dans le cadre de récoltes en culture, écarter toute semence susceptible d'être issue d'une hybridation non contrôlée,
 - favoriser toutes celles dont l'identité a été vérifiée,
 - indiquer si l'origine est connue ou non (dans le premier cas elle sera précisée),

- proscrire la diffusion de plantes invasives.

ARTICLE 21

• Les semences devront être conservées dans des conditions nécessaires pour préserver une capacité germinative optimale.

ARTICLE 22

• Le système d'information du jardin botanique, quelle que soit sa forme, devra respecter le format international de transfert de données (normes ITF 2 : International Transfer Format for Botanic Garden Plant Record) validé par la communauté des jardins botaniques.

Recommandations :

- le jardin pourra s'équiper de l'outil de gestion de données BG Recorder, diffusé gratuitement à tout adhérent du BGCI (Botanic Gardens Conservation International).

- les échanges de données entre jardins botaniques seront encouragés afin de faire progresser la connaissance des plantes et notamment les techniques de culture.

Le jardin botanique, en tant qu'institution répondant aux critères ci-dessus définis, pourra demander un dossier de candidature pour l'obtention de l'agrément au siège social de l'association. Cette demande sera accompagnée de lettres de parrainage et permettra d'engager la procédure d'agrément.

L'agrément n'est nullement obligatoire pour devenir ou rester membre de l'association "Jardins botaniques de France et des pays francophones". Une fois agréé, le jardin botanique recevra un document indiquant les modalités d'utilisation des éléments de communication de l'association mis à sa disposition. De plus, il pourra apposer à l'entrée de son institution, un panneau délivré par l'association attestant ainsi de son niveau scientifique, pédagogique, didactique et technique. L'utilisation du logo de l'association dans toute démarche publique ou privée est réservée aux seuls jardins botaniques agréés. En effet, la marque JBF étant déposée, son affichage ou son utilisation sans l'accord du conseil d'administration de l'association sont déclarées illégales et passibles des peines prévues par la loi.

L'agrément est attribué pour une période de cinq ans. Au terme de la période d'agrément, son renouvellement fait l'objet d'un rapport d'expertise soumis à la délibération du conseil d'administration de l'association "Jardins botaniques de France et des pays francophones". Ce dernier se réserve le droit de le retirer à tout jardin botanique agréé ne respectant plus les conditions de la charte.

À tout moment, un jardin botanique qui ne satisferait plus aux conditions de la présente charte, peut se voir retirer son agrément. Des changements structurels importants ou des manquements graves à la déontologie de l'association "Jardins botaniques de France et des pays francophones" peuvent ainsi déclencher la remise en cause de ce dernier. À la suite d'un tel constat, le conseil d'administration de l'association fait alors procéder

à une expertise. Après avoir pris connaissance du rapport d'expertise le conseil d'administration statuera à la majorité sur l'opportunité du retrait de l'agrément. En paraphant le présent document, le jardin botanique agréé atteste avoir pris connaissance de la charte d'agrément "Jardins botaniques de France et des pays francophones" et s'engage à en respecter l'ensemble des articles.

Annexe X : Liste des espèces probablement récalcitrantes

Liste des espèces probablement récalcitrantes, suivre leur viabilité si elles sont stockées au froid

Alliaceae	Allium	angulosum	L.			
Amaryllidaceae	Narcissus	serotinus	L.			
Amaryllidaceae	Narcissus	triandrus	L.	subsp.	capax	(Salisb.) D.A. Webb.
Apiaceae	Apium	repens	(Jacq.) Lag.			
Apiaceae	Cicuta	virosa	L.			
Apiaceae	Bifora	radians	M. Bieb.			
Apiaceae	Bifora	testiculata	(L.) Roth			
Apiaceae	Elaeoselinum	asclepium	(L.) Bertol.	subsp.	meoides	(Desf.) Fiori
Apiaceae	Eryngium	alpinum	L.			
Apiaceae	Magydaris	pastinacea	(Lam.) Paol.			
Apiaceae	Naufraga	balearica	Const. & Cannon			
Apiaceae	Peucedanum	coriaceum	Reichb.	subsp.	pospichalii	(Thellung) Horvatic
Apiaceae	Pimpinella	lutea	Desf.			
Apiaceae	Pimpinella	siifolia	Leresche (Desf.) Coincy			
Apiaceae	Rouya	polygama				
Apiaceae	Scandix	balansae				
Apiaceae	Torilis	arvensis	(Huds.) Link	subsp.	arvensis	
Apiaceae	Torilis	arvensis	(Hudson) Link	subsp.	neglecta	(Schultes) Thell.
Apiaceae	Xatardia	scabra				
Iridaceae	Iris	xiphium	L.			

**Annexe XI : Fiche de présentation des résultats des tests de
viabilité et de germination réalisés au laboratoire**

MANIPULATION	EXECUTANT	DATE
<i>Tests de viabilité</i>	Paul Cornier	06/06/05

Protocole :

J1 : **Scarification ou perforation** des téguments avec papier de verre ou scalpel/ aiguille
Prétrempage dans **2ml d'eau déminéralisée** : 24h à 27h

J2 : Elimination de l'eau à la pipette(+propipette)
Trempage dans **2ml de TTC (*) à 1%** : 20h à 26h. Placer les tubes à l'obscurité.

J3 : Elimination de la solution de TTC
Coupe longitudinale des graines
Observation à la loupe binoculaire

(*) Chlorure de Triphényl-Tétrazolium en solution tampon (KH₂PO₄/NaH₂P,2H₂O pH 6,5-7,5)

Espèces	Numéro	Nombre de graines	Graines positives(colorées)	Résultats en %
<i>Martynia lutea</i>	40	5	5	100%
<i>Martynia lutea</i> (vernalisées)	40V	5	4	80%
<i>Martynia lutea</i> (obscurité)	40N	5	5	100%
				%
			total 93%	
<i>Geranium lacunosum</i>	49	5	4	80%
<i>Geranium lacunosum</i> (chauffées)	50	5	1	20%
				%
			total 50%	
<i>Geranium bohemicum</i>	51	5	5	100%
<i>Geranium bohemicum</i> (chauffées)	52	5	1	20%
				% total
OMBELLIFERES			60%	
<i>Elaeoselinum foetidum</i>	44	5	4	80%
<i>Elaeoselinum foetidum</i>	44V	5	3	60%
<i>Elaeoselinum foetidum</i>	44N	5	4	80%
				% total
			73%	
<i>Eryngium bourgati</i>	45	5	5	100%
<i>Eryngium bourgati</i>	45V	5	5	100%
<i>Eryngium bourgati</i>	45N	5	5	100%
				% total
			100%	
<i>Peucedanum alsaticum</i>	46	5	3	60%
<i>Peucedanum alsaticum</i>	46V	5	3	60%
<i>Peucedanum alsaticum</i>	46N	5	4	80%

			% total
			67%
<i>Magydaris pastinacea</i>	47	5	2 40%
<i>Magydaris pastinacea</i>	47V	5	5 100%
<i>Magydaris pastinacea</i>	47N	5	5 100%
			% total
			80%
..... espèces n'ayant jamais germé			

MANIPULATION	EXECUTANT	DATE
<i>Tests de germination</i>		

Espèces	Milieux							
	Pousse	Date	Pousse	Date	Pousse	Date	Pousse	Date
P1								
P2								
P3								
P4								
P5								

**Annexe XII: Catalogue des résultats des tests de viabilité réalisés
pendant ces trois dernières années**

COMPARAISON DE LA VIABILITE DES GRAINES DES ANNEES 2005-2007

1.-RESULTATS GENERAUX

Dans ce tableau sont présentés les résultats de tests de viabilité des années 2005, 2006 et 2007 de 20 familles, avec un total de 74 espèces, parmi lesquelles 21 sont IUCN. Le but de cette étude est de comparer les états des graines qui sont à la graineterie, de comparer aussi les individus qui ont germés à la pépinière et savoir s'il faut chercher d'autres individus au jardin ou dans la nature. Nous avons calculé la moyenne et la variance des 3 années par espèce et puis par famille.

Résultats de tests

*récalcitrants

par famille

FAMILLE	GENRE, ESPECE et Var.	IUCN	2005	2006	2007	MOYENNE	VAR	moyenne	var
Amaryllidaceae	Narcissus assoanus	.	100%	100%	90%	97%	0,003	81%	0,304
Amaryllidaceae	Narcissus papyraceus subsp. barlae	.	100%	90%	100%	97%	0,003		
Amaryllidaceae	Narcissus rupicola	.	100%	90%	100%	97%	0,003		
Amaryllidaceae	Narcissus tazetta	.	50%	20%	100%	57%	0,163		
Apiaceae	Bifora testiculata*	.	80%	100%	100%	93%	0,013		
Apiaceae	Chaerophyllum azoricum	I	70%	100%	illisible	85%	0,045		
Apiaceae	Eryngium alpinum*	R	80%	0%	50%	43%	0,163		
Apiaceae	Ferula communis subsp communis	.	60%	60%	90%	70%	0,030		
Apiaceae	Scandix balansae	.	70%	100%	80%	83%	0,023		
Apiaceae	Tordylium syriacum	.	100%	100%	100%	100%	0,000		
Apiaceae	Torilis arvensis subsp. neglecta	.	90%	90%	90%	90%	0,000		
Asphodelaceae	Asphodeline lutea	.	90%	100%	100%	97%	0,003	61%	0,320
Asteraceae	Centaurea alpina	.	90%	100%	100%	97%	0,003		
Asteraceae	Centaurea corymbosa	V	0%	100%	100%	67%	0,333		
Asteraceae	Heteranthemis viscidhirta	.	60%	50%	50%	53%	0,003		
Asteraceae	Hieracium bupleuroides	.	100%	30%	50%	60%	0,130		
Asteraceae	Hieracium eriophorum	V	60%	40%	20%	40%	0,040		
Asteraceae	Onopordon eriocephalum	.	100%	100%	90%	97%	0,003		
Asteraceae	Plagius flosculosus	R	20%	20%	0%	13%	0,013		
Boraginaceae	Omphalodes linifolia	.	60%	80%	90%	77%	0,023		
Brassicaceae	Alliaria petiolata	.	100%	100%	100%	100%	0,000		
Brassicaceae	Alyssum lenense	.	80%	100%	60%	80%	0,040		
Brassicaceae	Alyssum wulfenianum	R	100%	80%	0%	60%	0,280		
Brassicaceae	Biscutella mauritanica	.	100%	90%	40%	77%	0,103		
Brassicaceae	Fibigia clypeata	.	20%	100%	20%	47%	0,213		
Caryophyllaceae	Agrostemma githago	.	90%	100%	0%	63%	0,303	69%	0,100
Caryophyllaceae	Dianthus gallicus	R	30%	40%	0%	23%	0,043		
Caryophyllaceae	Dianthus giganteus subsp. banaticus	R	80%	100%	0%	60%	0,280		
Caryophyllaceae	Dianthus knappii	R	100%	100%	0%	67%	0,333		
Caryophyllaceae	Dianthus myrtinervius	R	10%	100%	0%	37%	0,303		

**Annexe XIII : Échantillon du catalogue des lots de graines stockés
dans le réfrigérateur ces trois dernières années**

LISTE GENERALE DES GRAINES CONSERVEES AU FROID (+4°C +8°C)

* graines récalcitrantes

en rouge : graines non testées ou graines non testées
graines testées
sur graines de 2001 à 2004

graines
0%

FAMILLE	GENRE, ESPECE et Var.	IUCN	Région	2002	2003	2004	2005	2006
Abietaceae	<i>Picea omorica</i>	VU			R+			
Acanthaceae	<i>Andrographis paniculata</i>	.		R+				
Acanthaceae	<i>Crossandra infundibuliformis</i>	.		R+				
Acanthaceae	<i>Rhinacanthus gracilis</i>	.		R+				
Agavaceae	<i>Dracaena umbraculifera</i>	.		R+				
Alismataceae	<i>Baldellia repens</i>	.	RhAlp					R+
Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i>	.		R+				
Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum subsp commutatum</i>	.					R+	
Alliaceae	<i>Allium angulosum*</i>	.	RhAlp					R+
Alliaceae	<i>Allium chamaemoly</i>	.						R+
Alliaceae	<i>Allium commutatum</i>	.		R+				
Alliaceae	<i>Allium guttatum subsp sardoum</i>	.						R+
Alliaceae	<i>Allium moly</i>	.				R+	R+	R+
Alliaceae	<i>Allium narcissiflorum</i>	R			R+			
Alliaceae	<i>Allium nigrum</i>	.						R+
Alliaceae	<i>Allium paniculatum</i>	.			R+			
Alliaceae	<i>Allium scaberrinum</i>	.		R+				
Amaranthaceae	<i>Amaranthus blitoides</i>	.	RhAlp					R+
Amaryllidaceae	<i>Galanthus elweesii</i>	I			R+			
Amaryllidaceae	<i>Leucojum aestivum subsp. aestivum</i>	.	RhAlp					R+
Amaryllidaceae	<i>Leucojum aestivum subsp. pulchellum</i>	I			R+			
Amaryllidaceae	<i>Leucojum nicaeense</i>	V			R+		R+	R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus assoanus</i>	.				R+	R+	R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus calcicola</i>	I			R+			
Amaryllidaceae	<i>Narcissus papyraceus subsp. barlae</i>	.				R+	R+	R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus rupicola</i>	.				R+	R+	R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus serotinus*</i>	.						R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus tazetta</i>	.				R+	R+	R+
Amaryllidaceae	<i>Narcissus triandrus subsp. capax</i>	V			R+			
Apiaceae	<i>Anthriscus nitida</i>	.		R+				
Apiaceae	<i>Apium repens *</i>	.	RhAlp					R+
Apiaceae	<i>Bifora radians *</i>	.	RhAlp					R+
Apiaceae	<i>Bifora testiculata</i>	.		R+	R+		R+	R+
Apiaceae	<i>Bupleurum stellatum</i>	.		R+				
Apiaceae	<i>Carum carvi</i>	.				R+		
Apiaceae	<i>Chaerophyllum azoricum</i>	I		R+	R+		R+	R+
Apiaceae	<i>Elaeoselinum asclepium subsp meoides*</i>	.						R+
Apiaceae	<i>Elaeoselinum foetidum</i>	.					R+	R+

Annexe XIV: Photographies de la banque de graines

Une partie de la collection active :



Détaille de la classification de la collection active, avec une partie de la carpothèque et de la collection d'*Index Seminums* :



Étage d'une étagère avec les casiers qui stockent une partie des espèces de la famille des *Chenopodiacees* :



Détaille d'un casier avec un seul numéro de référence et les graines de l'année courant plus celles de l'année antérieur :



Local du laboratoire :



Partie gauche du réfrigérateur avec les plateaux (B) qui contiennent les boîtes (B) et les boîtes en carton (Boîte) :



Boîte en plastique transparent avec des cloisons mobiles (A) qui contient les deux types de tubes (PT et GT) :



Détaille d'une boîte en carton (B), sa maille et le petites tubes (PT) qu'elle contient :



Récipient pour la déshydratation des lots de graines, ici contenus dans des petits sachets en papier. En bas nous voyons le bleu du silicagel. Il y a aussi une appareil qui mesure le pourcentage d'humidité :



Moment du proces de préparation des lots de graines destinés à l'échange avec d'autres jardins botaniques. Chacune des envoies est préparé à partir des desideratas reçues :



**PERITATGE DEL BANC DE LLAVORS DEL JARDI BOTANIC DE LYON A PARTIR DELS
TREBALLS DE SEGUIMENT DE LES ESPECIES EXCEPCIONALS DEL BANC**

**Expertise de la banque de graines du jardin botanique de Lyon à partir des
travaux du suivi des especes exceptionnelles de la banque**

**Assessment of seed bank of Botanical Garden of Lyon based on the studies of
exceptional species of the bank**

Paraules clau : banc de llavors, espècie excepcional, estratègia de conservacio, peritatge

Mots-clés : banque de graines, espèce exceptionnelle, stratégie de conservation, expertise

Key-words : seed bank, exceptional species, preservation strategy, assessment

Resum : El coneixement de la influència que els mètodes de conservacio de llavors tenen sobre la seva vitalitat és necessari per a no errar en la salvaguarda de la diversitat vegetal. Els procediments de recol.leccio de llavors, d'assecat, de tria, de neteja, d'emmagatzematge i igualment els de la recerca en laboratori, poden tots ells influir més o manco negativament en la seva viabilitat, fins a fer-los perdre completament la vida. La importància del coneixement de la influència d'aquests procediments s'accentua quan en les col.leccions de llavors es troben certes espècies fràgils, per a les que la seva pèrdua pot significar la desaparicio d'un dels darrers individus existents de l'espècie. Son aquestes les espècies excepcionals, per a les quals els procediments aplicats durant l'itinerari de conservacio en el banc han d'estar quasi especialitzats espècie per espècie. Partint del peritatge del banc de llavors del JB de Lyon, proposam aquí un util d'anàlisi del funcionament dels bancs de llavors en vista a la millora de les estratègies de conservacio.

Résumé : La connaissance de l'influence des méthodologies de conservation des graines sur leur vitalité est nécessaire pour ne pas faillir dans la sauvegarde de la diversité végétale. Les procédures de récolte de graines, de séchage, de tri, de nettoyage, de stockage et même celles de recherches en laboratoire, peuvent toutes influencer de manière plus ou moins négative dans leur viabilité, jusqu'à la leur faire perdre complètement. L'importance de la connaissance de l'influence de ces procédures s'accentue lorsque dans les collections de graines se trouvent certaines espèces fragiles, dont la perte peut entraîner la disparition d'un des derniers individus existants pour cette espèce. Ce sont les espèces exceptionnelles, pour lesquelles les procédures appliquées dans l'itinéraire de conservation dans la banque doivent se spécialiser espèce par espèce. En partant d'une expertise de la banque de graines du JB de Lyon, nous proposons ici un outil d'analyse du fonctionnement des banques de graines en vue de l'amélioration de nos stratégies de conservation.

Summary : It is necessary to know the influence of seeds conservation methodologies on its vitality not to fail in the preservation of vegetable diversity. The procedures of seed harvest, seasoning, selection, cleaning, stocking and even research in laboratory, have an influence on its viability which can be more or less negative, and can even make them die. It is even more important to study the influence of these procedures when some fragile species are present in the seeds collections, whose disparition can lead to the loss of one of the last plants of this species. They are exceptional species, that require special conservation procedures for each species of the bank. Starting from an assessment of the seed bank of Lyon Botanical Garden, we suggest a method to analyse how the seed banks work in order to improve the preservation strategies.

Nombre total de volums : 1

Nombre de pàgines del document principal : 108

Jardin Botanique de Lyon

