



*Conservatoire National
des plantes à Parfum, Médicinales,
Aromatiques et Industrielles*

EXTRAIT du COMPTE-RENDU D'ACTIVITES TECHNIQUES et TOURISTIQUES 2013



CASDAR/ **iteipmai**



route de Nemours - 91490 MILLY LA FORET - FRANCE
Téléphone : 01 64 98 83 77 - Fax : 01 64 98 88 63
E. mail contact@cnpmai.net – Site www.cnpmai.net

COMPTE-RENDU TECHNIQUE et TOURISTIQUE 2013 CNPMAI

Travaux réalisés avec le concours financier de :

- **FranceAgriMer,**
- **CAS-DAR/iteipmai,**
- **Conseil Régional Ile-de-France,**
- **Conseil Général de l'Essonne,**
- **DRIEE Ile-de-France,**
- **Ville de Milly-la-Forêt,**

Travaux techniques réalisés dans le cadre du programme national de recherche agronomique appliquée du réseau PPAM constitué de :

- **CRIEPPAM** (Centre régionalisé interprofessionnel d'expérimentation en plantes à parfum, aromatiques et médicinales)
- **CNPMAI**
- **iteipmai** (Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques)

iteipmai



EXTRAIT DU COMPTE-RENDU TECHNIQUE & TOURISTIQUE 2013

SOMMAIRE

GESTION DES RESSOURCES GENETIQUES DES PPAM

Présentation générale du programme	p 3
Gestion des collections spécialisées :	
- <i>Entretien et renouvellement</i>	p 5
- <i>Gestion d'une base de données des collections spécialisées</i>	p 9
Travaux de prospection, acquisition diversité génétique :	
- <i>Arnica de montagnes</i>	p 11
Evaluation d'espèces prioritaires :	
- <i>Ciboulette</i>	p 18
- <i>Thym à thuyanol</i>	p 27
- <i>Genre Ocimum</i>	p 33

GESTION DES RESSOURCES BOTANIQUES DES PPAM

Présentation générale du programme	p 37
Entretien des collections diverses	p 41
Production de semences et plants.....	p 45
Etudes des semences	p 47

PLANTES MENACEES

Présentation générale du programme	p 51
Entretien des cultures – pépinières – stocks de semences	p 53
Sensibilisation et organisation des acteurs de la filière cueillette	p 55
Plantes protégées des régions Centre et Ile-de-France	p 57
Plantes médicinales et aromatiques messicoles menacées d'Ile-de-France	p 58

ACTIVITES TOURISTIQUES ET PEDAGOGIQUES

Présentation générale du programme	p 60
Service touristique.....	p 62
Service pédagogique	p 64
Bilan des services touristiques et pédagogiques.....	p 68

Titre : **Gestion des ressources génétiques des PPAM**

Acronyme : **Ressources génétiques**

Responsable national : **Bernard Pasquier (CNPMAI)**

PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME

Contextes et enjeux

Les ressources végétales et la diversité génétique constituent la base des programmes de recherche des organismes spécialisés de la filière PPAM. Le Conservatoire a été créé par les professionnels dans le but d'acquérir, conserver et mettre à disposition ces ressources génétiques.

Depuis près de 25 ans, il rassemble, évalue, conserve et diffuse des ressources génétiques sur une dizaine de genres botaniques ou espèces jugés prioritaires pour la filière française des PPAM (lavandes, lavandin, menthes, sauge, thym, romarin, immortelle, origans, basilics, valériane, livèche, arnica, ciboulette, etc.). Il a participé à de nombreux programmes en tant que fournisseur de ressources génétiques à partir desquelles des collections sont ou seront constituées au sein du Réseau PPAM.

Compte tenu de l'ampleur prise par ces collections végétales, il est important de :

- sécuriser leur conservation (assurer une maintenance coordonnée au sein du Réseau) ;
- fiabiliser leur identification et optimiser leur valorisation (affiner la caractérisation du matériel végétal) ;
- améliorer leur mise à disposition auprès des partenaires du Réseau et surtout des producteurs.

Objectifs généraux du programme

Conservation et diffusion des ressources génétiques (RG) existantes :

Conserver l'intégralité de ces ressources dans le temps, les gérer au mieux (base de données informatisée), les mettre à disposition des partenaires et producteurs.

Caractérisation de nouvelles ressources :

- Acquérir de nouvelles RG en fonction des besoins (potentiels ou exprimés) et les évaluer,
- Réévaluer les collections existantes (contrôle de fiabilité, valorisation de nouveaux caractères).

Etat de l'art

Le choix des espèces ou genres botaniques prioritaires à étudier émane des professionnels de la filière PPAM française.

L'acquisition du matériel végétal se fait soit :

- par échanges : épiluchage annuel systématique de plusieurs centaines d'index seminum de jardins botaniques répartis dans le monde entier, consultation de catalogues de conservatoires, de centres de recherche, de pépinières et de maisons de semences ;
- par prospections dans la nature sur l'aire naturelle de répartition de l'espèce ; ces prospections s'appuient alors sur la consultation de flores, d'atlas, d'inventaires floristiques, de documentations sur la réglementation des espaces et espèces protégés et, moins scientifique ou officiel, sur la visite de sites internet très divers...

L'identification botanique et l'évaluation agronomique des végétaux mis en culture, leur multiplication, leur conservation et leur diffusion sont assurées par un botaniste et toute une équipe spécialisée. Ces activités bénéficient, de plus, de l'expérience de réseaux dans le domaine de la botanique (JBF, FRB, CCVS, jardins botaniques, CBN, AFCEV) dont le CNPMAI fait partie et bien sûr de celle du Réseau PPAM (Centre de documentation, Laboratoire de phytochimie, compétences scientifiques et techniques multiples) auquel le Conservatoire appartient.

Chaque espèce travaillée fait l'objet d'une étude, avant la mise en place du programme, et d'un suivi bibliographique au cours de sa réalisation.

Organisation générale du programme

Calendrier de travail

L'enrichissement, l'entretien, la caractérisation et le renouvellement des collections sont des activités auxquelles le CNPMAI consacre du temps réparti tout au long de l'année, avec des périodes plus importantes notamment à l'automne et au printemps pour la multiplication, en été pour les caractérisations.

Partenaires/associés

Tous les membres du Réseau de recherche appliquée PPAM (iteipmai, CRIEPPAM, CNPMAI) sont associés à la gestion des ressources génétiques.

Moyens mis en œuvre

Les organismes partenaires de ce programme voient leur activité discutée simultanément au sein des Commissions Interprofessionnelles de Programmation (CIP) (la programmation des activités se fait en commun) et évaluée par le Conseil d'Orientation Scientifique et Technique (COST) de l'iteipmai (évaluation en commun également), assurant une parfaite cohérence du programme.

Définition de quelques termes utilisés dans la suite des fiches :

Accession : terme désignant un lot de semences ou un clone inventoriés dans les collections.

Clone : ensemble de plantes issues d'un même individu par multiplication végétative (bouturage, marcottage, division de touffe...) et possédant, de ce fait, toutes le même génotype (ensemble des caractères héréditaires d'un organisme).

Collection générique : collection regroupant des espèces, sous-espèces et variétés d'un même genre.

Population : communauté des individus qui se reproduisent entre eux dans un espace géographique déterminé (station).

Taxon : terme utilisé pour désigner un groupe d'organismes qui présentent des caractères communs mais dont le statut systématique (famille, genre, espèce, ssp...) n'est pas clairement affiché.

Fiches détaillées, rattachées à la fiche « Gestion des ressources botaniques » :

A consulter dans les pages suivantes.

- Entretien, renouvellement des collections spécialisées.
- Gestion d'une base de données des collections spécialisées.
- Arnica des montagnes – Prospection.
- Ciboulette – Evaluation.
- Thym à thuyanol – Vérification des collections.
- Basilic – Valorisation des collections.

Entretien, renouvellement des collections spécialisées

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources génétiques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

OBJECTIFS

Les objectifs sont les mêmes chaque année :

- enrichir et optimiser les collections – acquisition de nouveau matériel végétal
- assurer et sécuriser la conservation
- mettre le matériel végétal à disposition (des producteurs, des partenaires)

RESULTATS ANTERIEURS

Les études menées depuis plus de 20 ans au sein du Conservatoire, sur une quinzaine de genres ou espèces prioritaires pour la filière PPAM, ont abouti à la constitution de collections spécifiques, variétales ou clonales, importantes qu'il convient de conserver avec un maximum de sécurité, tant au niveau de la fiabilité génétique du matériel végétal que de sa qualité sur le plan sanitaire, tout en les maintenant accessibles aux professionnels de la filière.

Dans la mesure des moyens dont ils disposent, le CNPMAI conserve le plus grand nombre d'accessions possible pour les espèces jugées parmi les plus prioritaires pour la filière.

Ces accessions pouvant être :

- des ressources génétiques potentiellement utilisables dans des programmes d'amélioration ;
- des produits de sélection du Réseau ;
- ou des produits extérieurs au Réseau, mis à disposition (sous condition ou non) des professionnels de la filière.

Les travaux réalisés dans le cadre de la gestion des ressources génétiques sont (1988 à 2012) :

- Acquisition de matériel végétal :
 - essentiellement par prospection : lavande vraie, lavandin, thym, romarin, immortelle, origan grec, valériane, arnica des montagnes.
 - essentiellement par échange : hysope, basilic, menthes, sauge off, livèche.
- Evaluation de ce matériel et sélection.
- Mise en conservation (conteneur, champs, semences), création de collections, multiplication (pour renouvellement et diffusion).

MATERIELS ET METHODES

Acquisition de nouvelles accessions

- Par échange (Réseau, jardins botaniques, maisons de semences, conservatoires...).
- Par prospection (en milieu naturel ou en zone cultivée)

Entretien

Les collections clonales sont actuellement conservées en conteneurs dans des tunnels spécialement réservés à cet usage (de 2 à 5 pots/clone) et/ou en pleine terre (de 4 à 8 plants/clone). Ces tunnels ne sont pas certifiés AB pour avoir la possibilité d'intervenir chimiquement au besoin, mais c'est très rarement le cas. En revanche, les parcelles de conservation sont en bio.

Les populations de lavandes, origans, basilics, thym, immortelle, ciboulette, sauge, etc.... sont conservées sous forme de semences en chambre froide et/ou au congélateur. Suivant les espèces et les besoins de la filière, les lots sont renouvelés au Conservatoire.

Protocole de production des semences :

- Installation des plants en conteneurs ou au champ (isolement géographique ou physique).
- Conduite en agriculture biologique.
- Elimination des plants non-conformes au cours de la saison.
- Récolte des semences.
- Séchage et triage manuel réalisé au Conservatoire.
- Mise en conservation (chambre froide et/ou congélateur).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le volume actuel des collections du CNPMAI est présenté dans le tableau ci-dessous :

Secteur	nom coll	conservateur	type de collections / nb clones
A	Basilics	CNPMAI	Plus de 1000 accessions recouvrant une soixantaine d'espèces et cultivars
A	Hysopes	CNPMAI	3 espèces et sous-espèces et une variété collection de 14 clones d'hysope officinale issus des sélections du CNPMAI
P	Immortelle d'Italie	CNPMAI	35 clones issus des prospections/sélections CNPMAI et une vingtaine de populations
P	Lavandes et lavandins	CNPMAI	31 espèces, 12 sous-espèces et 10 variétés sauvages du genre lavandula constituant une collection de référence internationale (collection nationale agréée par le CCVS) et 2 hybrides environ 700 clones de lavande vraie et lavandin issus des prospections/sélections du CNPMAI 260 populations de lavande vraie et 160 de lavande aspic
A	Livèche	CNPMAI	12 clones aux racines riches en HE issus de présélections CNPMAI
A	Menthes	CNPMAI	175 accessions regroupant une quinzaine d'espèces, et majoritairement des clones de menthe douce, de menthe bergamote et de menthe poivrée
A	Origans	CNPMAI	34 espèces, 4 sous-espèces et 3 variétés botaniques (plusieurs populations pour chacune) et 5 hybrides (collection nationale agréée par le CCVS) une douzaine de clones d'origan grec (<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>) issue des prospections CNPMAI
M	Pyrèthre	CNPMAI	22 populations (prospection Croatie)
A	Romarin	CNPMAI	2 espèces, 2 sous-espèces, 1 variété et 18 clones du commerce 50 clones présélectionnés par le Conservatoire
A	Sauges	CNPMAI	4 espèces et 28 clones de sauge officinale, diverses populations de sauge off et sauge à feuilles de lavande
A	Thym commun	CNPMAI	171 populations (prospections 2000 et 2001) 80 clones présélectionnés par le Conservatoire de 2001 à 2004
M	Valériane off	CNPMAI	77 clones issus de l'essai 2001/2003

Multiplication de certaines collections clonales :

Espèce	Type collection	Précision	Actions 2013
Sauge officinale	Clonale – sélection CNPMAI & iteipmai	36 clones productifs en HE	Mise en conservation de sécurité en conteneurs (2 plants/clone)
Lavande vraie & Lavandin	Clonale – collection du commerce	33 clones	Mise en conservation au champ
Lavande vraie	Clonale – collection nationale	24 clones (dont clones CRIEPPAM, iteipmai)	Réduction de la collection (53 clones en 2012) validée par les partenaires (CRIEPPAM et iteipmai)
Lavandin	Clonale – collection nationale	18 clones (dont clones CRIEPPAM, iteipmai)	Réduction de la collection (113 clones en 2012) validée par les partenaires (CRIEPPAM et iteipmai)
Immortelle d'Italie	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	36 clones résistants et/ou productifs en huile essentielle	Mise en conservation de sécurité en conteneurs (2 plants/clone)
Lavandin	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	La 2 ^e partie des 100 meilleurs clones du CNPMAI à tester en zone de dépérissement	Livraison plants au CRIEPPAM
Lavandin	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	La 2 ^e partie des 100 meilleurs clones du CNPMAI à tester en zone de dépérissement	Mise en conservation de sécurité en conteneurs (2 plants/clone)
Romarin (supposé à verbénone)	Clonale – prospection CNPMAI	11 clones prélevés en Corse, assez résistants au froid	Mise en conservation de sécurité en conteneurs (2 plants/clone)
Romarin	Clonale – collection du commerce	23 clones	Mise en conservation au champ (6 plants/clone) et renouvellement de certains conteneurs
Livèche	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	12 clones productifs en HE	Renouvellement de la parcelle de conservation

Acquisition de nouvelles accessions

	nb lots
Prospection	
Arnica montana	4
Artemisia absinthium	8
Production au CNPMAI	
Allium schoenoprasum	7
Collection générique Lavandula	22
collection générique Ocimum	18
collection générique Origanum	12
Helychrisum italicum ssp italicum	1
Lavandula angustifolia ssp angustifolia	1

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Collections utilisées dans des programmes de recherche

Ces travaux autour de la conservation des collections spécialisées sont valorisées régulièrement par des introductions de ce matériel végétal dans des programmes de recherche au sein du Réseau.

Espèce	Type collection	Précision	Utilisations 2013
Romarin	Clonale – prospection, sélection CNPMAI	30 des meilleurs du CNPMAI	Programme d'amélioration variétale iteipmai dans le sud-est
Arnica chamissonis	Population – échanges	Vingtaine de populations	Programme d'amélioration variétale iteipmai à Chemillé
Lavande vraie	Pop – prospection, sélection CNPMAI	Trentaine de populations	Etude génomique réalisée à l'iteipmai
Lavande aspic	Pop – prospection, sélection CNPMAI	60 populations	Programme de recherche lutte contre le dépérissement CRIEPPAM
Lavandin	Clonale – prospection, sélection CNPMAI	50 des 100 meilleurs du CNPMAI	Programme de recherche lutte contre le dépérissement CRIEPPAM
Basilics	Population – type 'Grand Vert'	27 populations	Programme de recherche lutte contre le mildiou iteipmai

Programme 2014

Dans la poursuite des objectifs énoncés plus haut, il est prévu en 2014 :

- Multiplication de collections (p.p = pour partie)

- **Renouvellement / Multiplication / Production de semences**

Lavande vraie, *Lavandula* (p.p), origan grec, *Origanum* (p.p), sauges, basilics (p.p), immortelle d'Italie, thym commun, livèche, hysope officinale.

- Acquisition de nouveau matériel végétal

Prospection de mélisse par échanges (voir fiche Gestion des RG dans projet de programme 2014).

- Entretien de toutes les collections

Gestion d'une base de données des collections spécialisées - Amélioration de la gestion des collections spécialisées du Réseau PPAM

*Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources génétiques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI*

CONTEXTE ET ENJEUX

Dans le cadre du Programme National de Développement Agricole (PNDA) dans lequel les actions de conservation des ressources génétiques du CNPMAI s'inscrivent, les membres du Réseau PPAM souhaitent améliorer la gestion des ressources génétiques des espèces prioritaires pour sécuriser (pérennisation de la conservation), fiabiliser (meilleure connaissance du matériel conservé) et rendre plus opérationnelle la mise à disposition du matériel végétal.

Ce matériel doit être facile d'accès pour les membres du Réseau. Il est donc prévu de valoriser ces collections par la création d'une base de données et d'un catalogue.

OBJECTIFS 2013

- Renseignement des descripteurs pour une ou deux espèces ou collection générique du CNPMAI avec les données provenant des différents essais réalisés au CNPMAI.
- Création d'un catalogue extrait de la base de données.

RESULTATS ANTERIEURS

- 2009 : réalisation d'un inventaire exhaustif des collections spécialisées conservées dans les différentes structures du Réseau (création d'un fichier informatique)
- 2010-2012 : renseignement des descripteurs pour 10 collections (collection clonale de lavandins, collection clonale de romarin, collection clonale et de populations d'immortelle, collection clonale d'origan grec, collection de populations de basilic, collection générique de populations d'origans, collection générique de populations de lavande).

MATERIELS ET METHODES

- Synthèse des toutes les données disponibles sur les accessions conservées au CNPMAI (essais quantitatifs, notations morphologiques, analyses chimiques...)
- Création d'un tableur recensant toutes ces informations.
- Création d'un catalogue dans in design.

RESULTATS ET DISCUSSION

- Edition d'une première version du catalogue des collections spécialisées du CNPMAI, en version papier ou pdf, diffusé uniquement au sein du Réseau pour le moment.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- Poursuite de la synthèse des données d'autres collections.
- Création d'un outil informatique (base de données sous access) pour la gestion des collections.

ARNICA MONTANA

Prospection de matériel sauvage

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des Ressources Génétiques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE, ENJEUX

Devant les problèmes de diminution des ressources naturelles de l'arnica de montagne exploité en France à l'état sauvage, et le potentiel de mise en culture que cette situation peut induire dans le futur, la CIP plantes médicinales a demandé au CNPMAI de réunir une diversité la plus large possible concernant l'arnica de montagne.

Les échecs de culture de l'arnica de montagne rencontrés au Conservatoire ont conduit à un changement de stratégie dans l'étude de ces ressources génétiques. Il a été décidé de mettre à profit les ressources naturelles françaises d'arnica en réalisant une série de prospections sur le territoire national puis en mettant en culture chez des producteurs dans le cadre d'un essai multilocal le matériel végétal ainsi récupéré.

OBJECTIFS

- Contribuer au développement des cultures de l'arnica des montagnes en France par un choix judicieux de matériel végétal issu de ressources génétiques françaises, par l'apport de nouvelles données culturelles permettant d'affiner et d'adapter les itinéraires techniques de production existants.
- Préserver les ressources naturelles d'arnica des montagnes (la production d'arnica en culture permettra de diminuer fortement la pression de cueillette et contribuera ainsi au maintien et à la bonne gestion de la ressource naturelle).

ETAT DE L'ART

Sur la raréfaction de la ressource :

L'arnica est une plante des régions montagneuses de l'Europe, qui croît dans les sols pauvres (paturâges et landes). Suite à l'intensification de l'agriculture (transformation des prairies naturelles en prairies artificielles, fertilisation des paturâges) ou au contraire à une déprise agricole entraînant la fermeture du milieu, auxquels par endroits peut s'ajouter une surexploitation par cueillette, l'arnica voit ses ressources naturelles régresser fortement sur l'ensemble de son aire de répartition depuis quelques décennies [13] [20] [28] [31].

De ce fait, l'arnica est considérée dans de nombreux pays comme une plante menacée : Bosnie, Estonie, Lituanie, Lettonie, Biélorussie, Pays-Bas, Portugal, Norvège, Danemark [7], Croatie, Roumanie [18], Finlande [14] et Hongrie [9] [19]. Elle est protégée en Belgique [3], en Allemagne [5], au Luxembourg [6], en Italie [38] [1], en Pologne [39], au Monténégro [34] et régionalement en Suisse [22]. En France, l'arnica est protégée dans les régions de plaine où elle est présente (Centre, Bourgogne, Aquitaine) et protégeable partout ailleurs par d'éventuels arrêtés préfectoraux (effectifs dans les départements du 04, 05, 08, 18, 38, 42, 45, 46 et 70) [23].

Cependant, trois pays cueillent encore de l'arnica sauvage en quantité significative pour alimenter le marché national et international, il s'agit de l'Espagne, de la France et de la Roumanie. Dans ces pays, la prise de conscience sur la raréfaction de la ressource a déjà déclenché la mise en place de programmes notamment de gestion durable [17] [29] [30]. En France, le site certainement le plus fréquenté en Europe par les cueilleurs d'arnica, dans les Vosges, fait maintenant l'objet de réglementations de cueillette, de gestion des sites agricoles (ex : absence de fertilisation) et d'un suivi de l'évolution de la ressource [Association Vosges Développement].

Sur la domestication de l'arnica des montagnes :

Parmi les solutions pour pallier à cet affaiblissement de la ressource, il y a aussi et surtout la mise en culture. Des essais ont été réalisés dans différents pays : Suisse [12], Finlande [15] [16], France [21], Ecosse [Agronomy Institute for Northern Temperate Crop Research], Italie [10], Pologne [37], Bulgarie [8] donnant des éléments intéressants pour l'élaboration d'une fiche technique de culture [23]. La publication la plus riche en informations sur les techniques culturales provient de Nouvelle Zélande où différents essais ont été menés [33].

Malgré tout la culture de l'arnica reste difficile, en France notamment elle rencontre encore quelques freins (disponibilité de la ressource naturelle encore assez importante, exigences pédoclimatiques, problèmes sanitaires en culture, disponibilité en plants et semences) [24] [25] [21] mais son développement à terme est inéluctable. Actuellement, le seul matériel végétal sélectionné disponible pour la culture au niveau international est le cultivar allemand 'Arbo' [2].

Deux problèmes phytosanitaires majeurs ont été mis en évidence dans les essais de domestication menés en Europe depuis quelques années. Il s'agit d'un petit diptère nommé *Tephritis arnicae* L. ou mouche de l'arnica, ravageur des capitules floraux, et du dépérissement de l'arnica caractérisé par la pourriture de la plante au niveau du collet et de la base des feuilles mais dont l'agent pathogène n'a pas encore été identifié [12] [21].

Sur l'étude in situ de la variabilité du matériel végétal spontané :

Chez nos voisins, Suisse [4], Belgique et Luxembourg [20], Espagne [26], Allemagne [32] des comparaisons variétales de matériel sauvage ont montré une variabilité certaine entre populations d'origines très diverses, ce que semble confirmer une étude génétique menée en Roumanie [27]. Une récente étude ayant exploité de nombreuses données morphologiques, quantitatives et qualitatives sur des populations spontanées des Alpes italiennes, fait ressortir une variabilité très intéressante, notamment valorisable dans des travaux de sélection [1].

Sur l'influence des conditions environnementales :

Outre les exigences édaphiques particulières de l'arnica déjà bien connues, diverses études montrent que les facteurs climatiques et l'altitude influencent de manière significative le comportement de la plante : mode de reproduction [20], concentration en métabolites secondaires [34] [35] [40] [32], rendements, sensibilité au dépérissement [33].

(Liste des références bibliographiques en figure 1 à la fin de cette fiche)

RESULTATS ANTERIEURS

Travaux 2010-2011 :

- Acquisition de 34 accessions par simple échange.
- Mise en culture et évaluations de ces 34 populations (notations morphologiques et agronomiques) (voir fiche plantes menacées 2010-2011 CNPMAI).

Travaux 2012 :

Prospection dans quatre grandes régions françaises (Alpes, Massif central, Pyrénées et Vosges) et récolte de semences de 18 populations :

- 3 populations du Massif Central (moyenne montagne, 1200 à 1400 m) ;
- 2 populations des Pyrénées (montagne, 1600 à 1800 m) ;
- 11 populations des Alpes (montagne, 1600 à 2300 m) ;
- 2 populations des Vosges (moyenne montagne, 1190 à 1250 m).

MATERIELS ET METHODES

Réalisation d'une étude bibliographique

Un maximum de documents pouvant contenir des informations sur la botanique et l'écologie de l'arnica des montagnes ont été exploités (flores, atlas, inventaire floristiques, sites internet...).

Prospections en France dans de nouvelles zones de basse altitude (Vosges, Orléannais et pourtour du Massif Central)

Chaque station découverte fait l'objet d'une fiche de prospection comprenant une fiche descriptive précise, un fond de carte au 1/16.000, une vue aérienne au 1/4.000 et une série de photos du site et de sa flore.

Ces fiches, cartes et photos sont compilées dans un rapport de prospection arnica 2013 en cours de réalisation.

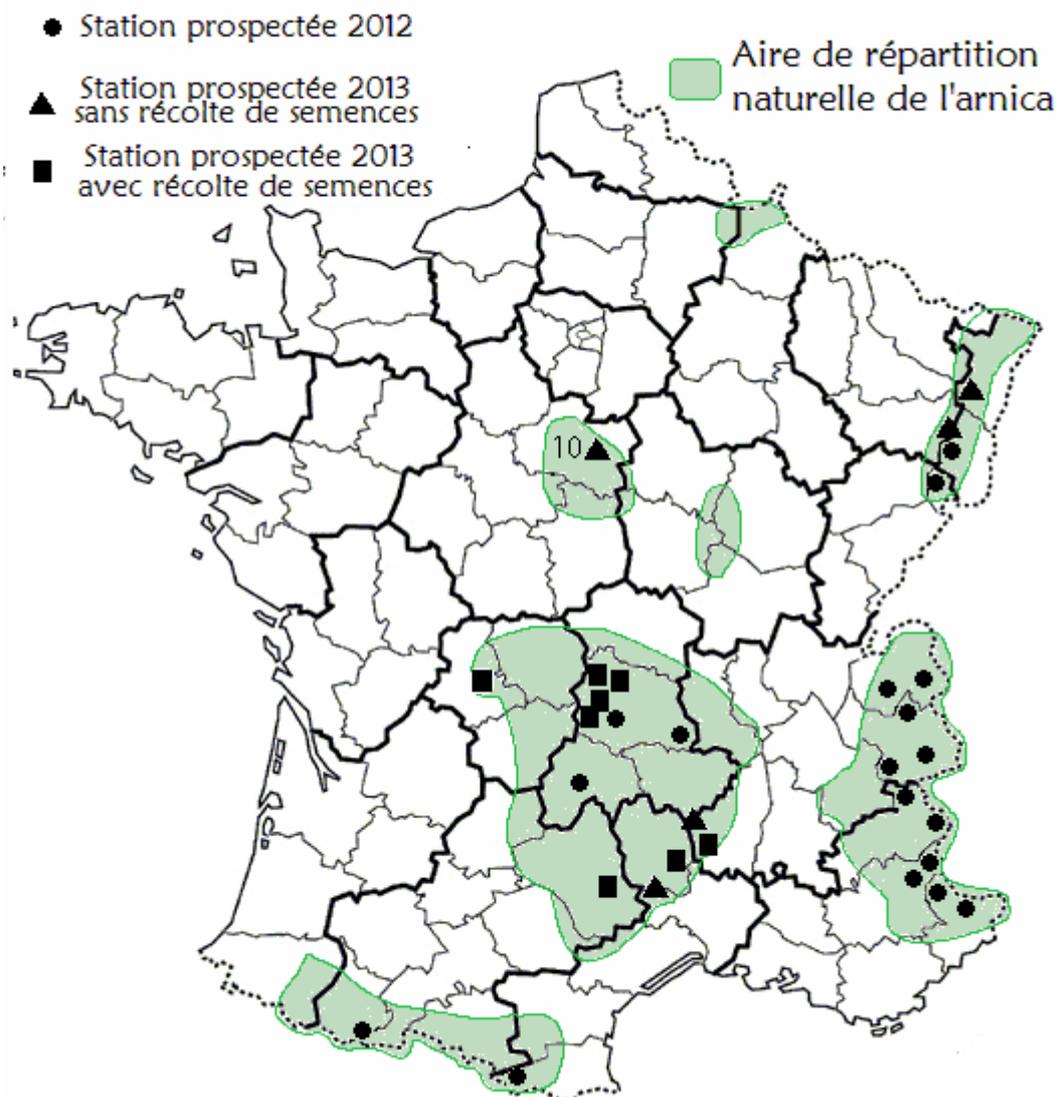
Des échantillons de semences sont récoltés sur les stations du Massif Central, seule région des trois visitées où l'arnica n'est pas protégé. Puis les semences ont été séchées, triées et conditionnées en chambre froide et/ou congélateur au CNPMAI, et enfin testées sur le taux de germination (boîte de pétri à 20°C).

8 populations du pourtour du Massif Central récupérées en 2013

Figure 2 : Liste des populations prospectées en 2013

N° pop	Département	Commune	Altitude
13-arn-022	Puy-de-Dôme - 63	Bromont-Lamothe	890 m
13-arn-023	Puy-de-Dôme - 63	Saint Ours	880 m
13-arn-024	Puy-de-Dôme - 63	Manzat	840 m
13-arn-025	Aveyron - 12	Castelnaud-Pégayrols	1090 m
13-arn-028	Lozère - 48	Pourcharesses	1230 m
13-arn-030	Ardèche - 07	Borne	1280 m
13-arn-031	Corrèze - 19	Saint Merd-les-Oussines	780 m
13-arn-032	Puy-de-Dôme - 63	Gelles	860 m

La carte ci-dessous (figure 3) présente la répartition de l’arnica des montagnes et les stations prospectées en France en 2012 et 2013 par le Conservatoire.



Commentaires généraux

Compte-tenu de l'avancement de la saison (et donc de l'état des stations), de la rapidité du passage et de l'absence de suivi antérieur de ces stations par le prospecteur, il n'a pas été possible de bien analyser les menaces (ou leur absence) qui pèsent sur ces sites et sur la ressource naturelle en arnica qu'ils renferment. Cependant, plusieurs constatations peuvent être faites :

- en plaine les stations sont rares, aucune n'a pu être trouvée dans les Ardennes, avec pourtant des localisations bibliographiques précises ;
- en région Centre, les populations sont très réduites (quelques individus à quelques dizaines) et très peu florifères (souvent une seule hampe observée) ;
- sur le pourtour du Massif Central, les stations de basse altitude sont faibles à importantes (quelques individus à plusieurs milliers d'individus) avec deux facteurs de régression observés : l'intensification de l'agriculture (transformation des prairies naturelles : amendement, retournement), qui restreint l'arnica à des zones où le facteur de régression est à l'inverse la déprise agricole (fermeture du milieu par les ronces, les fougères aigles, etc...).

Type de station observée :

En plaine, région Centre : large allée forestière enherbée.

Massif Central : talus de bords de route, jachères anciennes, friches, « lande à fougère aigle », pâturages, bois clairs, lisières forestières.

Les autres commentaires sur les types de milieux de la prospection 2012 restent valables pour celle de 2013.

Pour compléter la liste des plantes compagnes de l'arnica les plus fréquemment rencontrées dressés dans le compte-rendu 2012, nous rajouterons les plantes suivantes : la jasione des montagnes, la verge d'or, le rhinanthé, la porcelle maculée, le sorbier des oiseleurs, le mélampyre des prés et la digitale pourpre.

Multiplication / Conservation

Lots de semences récoltés au cours des prospections 2012

Les lots de semences issus de prospection ont été triés et mis en conservation en chambre froide à hygrométrie basse.

La qualité des lots a été testée au printemps 2013. Des tests de germination à 20°C en boîtes de pétri en obscurité continue (en étuve) et en alternance jour/nuit ont été réalisés à raison de 2 répétitions de 50 graines par modalité. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

Figure 4 : résultats des tests de germination sur les populations prospectées en 2012. (sur la version papier)

Pour une même modalité les deux répétitions sont très homogènes. On ne constate pas de différence significative non plus entre les résultats obtenus en obscurité totale et en alternance jour/nuit.

Les taux de germination sont assez variables (de 46 à 98%) mais en moyenne relativement bons pour la plupart des lots (88%). Par contre, les récoltes de semences précoces à la mi-juillet ont été préjudiciables à la qualité germinative des semences. La maturation des graines n'était pas complète à ces dates, comme le montrent les résultats très différents des populations 12-arn-001 et 12-arn-001bis qui ont été récoltées sur la même station mais à des dates différentes.

La population 12-arn-016 a été prélevée sur la station la plus sèche rencontrée au cours de cette prospection avec, d'autre part, très peu de pieds d'arnica observés (assez distants les uns des autres). Ces facteurs peuvent expliquer la moindre qualité germinative du lot, les graines de ce lot sont également les plus légères et visuellement très petites.

Le poids des semences varie de 600 à 1000 graines/g. On aurait pu s'attendre à ce que les lots présentant les graines les plus lourdes (= le plus petit nombre de graines par gramme) aient le meilleur taux de germination et réciproquement pour les lots de graines les plus légères. Mais il n'y a apparemment pas de relation entre les deux (voir graphique ci-après).

Figure 5 : Graphique présentant le taux de germination et le nombre de graines au gramme des populations prospectées en 2012. (sur la version papier)

Lots de semences récoltés au cours des prospections 2013

Les résultats des tests de germinations sont très variables d'une population à l'autre mais sont en moyenne moins bons que ceux obtenus à partir des lots des populations prospectées en 2012.

La maturation des graines cette année était nettement plus tardive qu'en 2012 et des récoltes fin juillet, même à des altitudes faibles étaient souvent encore trop précoces (nette pour les population 13-arn-025, 028, 031 et dans une moindre mesure : 030 et 024). On rajoutera comme autre cause possible pour 024, 025, 028 et 031 la faiblesse des effectifs de ces populations ; et pour 030 une qualité médiocre des capitules (beaucoup de parasitage par la mouche de l'arnica).

Les populations 022 et 032 étaient au bon stade de maturation mais les graines ont été récoltées au petit matin, très humides de rosée. Même séchées dans la journée cela pénalise toujours un lot de semences (bien observé sur la ciboulette notamment, lors de prospections antérieures).

La plus belle et la plus vaste station (pop 023) était au bon stade de maturation (prélèvement uniquement de capitules dont le pappus (ou aigrette) des graines était bien déployé, graines bien sèches).

Figure 6 : résultats des tests de germination des populations prospectées en 2013. (sur la version papier)

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Devant les enjeux environnementaux et économiques que présentent cette espèce médicinale, enjeux qui ne vont que s'accroître dans le futur, il paraît indispensable de développer la production en culture sur notre territoire. Une suite pluriannuelle (2014-2016) de ce travail a donc été engagée dans le cadre d'un appel à projet CAS DAR « partenariat et innovation ». Ce projet porte sur la mise en place d'un essai multilocal de comparaison des populations françaises prospectées par le CNPMAI. Une vingtaine de populations seront évaluées dans 4 sites de production (plaine / Anjou – 60 m ; moyenne montagne / Morvan – 500 m ; moyenne montagne / Auvergne – 900 m et montagne / Alpes – 1600 m) avec pour objectifs la sélection de matériels végétaux adaptés et performants, et le recueil de données techniques indispensables au développement de la culture de l'arnica en France. Ces vingt populations à tester seront choisies parmi les 18 (2012) + 8 (2013) populations prospectées par le CNPMAI.

Figure 1 : liste des sources bibliographiques

N° ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, sources
1	Aiello N., Bontempo R., Vender C., Ferretti V., Innocenti G., Dall'Acqua S. (2012).	Morpho-quantitative and qualitative traits of <i>Arnica montana</i> L. wild accessions of Trentino, Italy. Elsevier Ltd, Oxford, UK, Industrial Crops and Products, 40, p. 199-203.
2	Albert A., Sareedenchai V., Heller W., Seidlitz H. K., Zidorn C. (2009).	Temperature is the key to altitudinal variation of phenolics in <i>Arnica montana</i> L. cv. ARBO. Springer-Verlag GmbH, Heidelberg, Germany, Oecologia, 160, 1, p. 1-8.
3	anonyme (1976).	Arrêté royal du 16 février 1976 relatif aux mesures de protection en faveur de certaines espèces végétales croissant à l'état sauvage – Annexe A
4	anonyme (1997).	Comportements en culture et productivité de 14 origines d'<i>arnica montana</i>. Rapports d'essais plantes médicinales et aromatiques mediplant. Centre des fougères, domaine de Bruson. Rapport d'activités 1997 ; p. 35 à 46.
5	anonyme (2005).	Schutzstatus wild lebender Tier und Pflanzenarten. Erläuterungen zur Anlage 1, Fundstelle des Originaltextes: BGBl. I 2005, p. 264 - 285.
6	anonyme (2010).	PROTECTION INTÉGRALE ET PARTIELLE DE CERTAINES ESPÈCES DE LA FLORE SAUVAGE. Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage, MEMORIAL - Journal Officiel du Grand-Duché de Luxembourg.
7	Asdal Å., Labokas J., Olsson K., Radušienė J. and Bladh K.W. (2005).	Ecotypic exploration and characterization trials to promote conservation of <i>Arnica montana</i> L. in Northern Europe. PGR Forum - EVK2-2001-00192 Fifth Framework Programme for Energy, Environment and Sustainable Development.
8	Balabanova V., Vitkova A., Tashev A. (2009).	A study of seed propagation of <i>Arnica montana</i> L. (Asteraceae). Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria, Rasteniyev'dni Nauki, 46, 5, p. 398-401.
9	Bernath J., Németh E. (2002).	Perspective and achievements in genetic conservation of medicinal and aromatic plants in Hungary. In Report of a working group on Medicinal and Aromatic Plants. First Meeting, IBGRI, p. 46-56.
10	Bezzi A., Ghidini G. (1988).	First results of <i>arnica montana</i> l. cultivation on the southern alps and the northern apennines annali dell'istituto sperimentale ... 11 ; p. 305 à 320.
11	Burfield T. (2010).	Updates list of threatened aromatic plants used in the aroma & cosmetic industries. (v 1.21 Mar.2010), Assembled from several Cropwatch sources.
12	Delabays N., Mange N. (1991).	La culture d'<i>arnica montana</i> L. : aspects agronomiques et phytosanitaires. Revue suisse vitic. arboric. hort. ; 23(5) ; p. 313 à 319.
13	Fennema F. (1992).	SO2 and NH3 deposition as possible causes for the extinction of <i>Arnica montana</i> L. Research Institute for Nature Management, Arnhem, Netherlands, Water Air Soil Pollut, 62:325-336.
14	Galambosi B. (2002).	Medicinal and aromatic plants in Finland. In Report of a working group on Medicinal and Aromatic Plants. First Meeting, IBGRI, p. 96-104.
15	Galambosi B. (2003).	Transfer of knowledge in the cultivation of threatened medicinal plants as alternative crops. Drogen report ; 30 ; p. 69 à 72.
16	Galambosi B. (2004).	Introduction of <i>Arnica montana</i> l. in Finland. Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen ; 9(4) ; p. 174 à 179.
17	Kathe W., Bogers R. J., Craker L. E. & Lange D. (2006).	Conservation of Eastern-European medicinal plants: <i>Arnica montana</i> in Romania. Springer-Verlag GmbH, Heidelberg, Germany, Medicinal and aromatic plants: agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects, p. 203-211.
18	Kathe W., Honnef S. & Heym A. (2003).	A study of the collection of and trade in medicinal and aromatic plants (MAPs), relevant legislation and the potential of MAP use for financing nature conservation and protected areas. (WWF Deutschland / TRAFFIC Europe-Germany). Medicinal and Aromatic Plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania BfN – Skripten 91 - Federal Agency for Nature Conservation.
19	Király G. (2007).	Red List of the vascular flora of Hungary. (Vörös Lista: A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai). pp. 73. Sajat kiadás, Sopron.
20	Maurice T., Colling G., Muller S., Matthies D. (2012).	Habitat characteristics, stage structure and reproduction of colline and montane populations of the threatened species <i>Arnica montana</i> . Amsterdam, Netherlands, Plant Ecology, 213, 5, p. 831-842.
21	Meyer-Berge A., Poutaraud A. & Girardin Ph. (1990).	Domestication de plantes médicinales : exemple de l'<i>Arnica montana</i>. Actes du colloque "Les Plantes, matières premières pour l'industrie: une ressource à gérer". Bulletin de la société industrielle de Mulhouse n°4, n°819: p. 75-78.
22	Moser D., Gygax A., Bäumler B., Wyler N. and Palese R. (2002).	Red List of the Threatened Ferns and Flowering Plants of Switzerland. (Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy.
23	Pasquier B. (2003).	Culture et cueillette des plantes médicinales et aromatiques protégées de la flore française. CNPMAI, Milly-la-forêt, 173 pages.
24	Pasquier B., Godin M. (2010).	Acquisition – Elargissement du réservoir génétique - Evaluation d'<i>Arnica montana</i> L. CNPMAI, Milly-la-forêt, Compte-rendu technique 2010, p. 68-71.
25	Pasquier B., Godin M. (2011).	Evaluation d'<i>Arnica montana</i> L. CNPMAI, Milly-la-forêt, Compte-rendu technique 2011, p. 73-76.
26	Perry, N. B.; Burgess, E. J.; Rodríguez Guitián, M. A.; Romero Franco, R.; López Mosquera, E.; Smallfield, B. M.; Joyce, N. I.; Littlejohn, R. P. (2009).	Sesquiterpene lactones in <i>Arnica montana</i> : helenalin and dihydrohelenalin chemotypes in Spain. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Germany, Planta Medica, 75, 6, p. 660-666.
27	Pop M. R., Sand C., Barbu C. H., (2008).	Genetic distance determination in some genotypes of <i>Arnica montana</i> L., by RAPD technique. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (UASVM), Cluj-Napoca, Romania, Bulletin of UASVM. Agriculture , 65, 1, p. 201-203.
28	Rotar I., Pacurar F., Bogdan A. (2011).	The influence of technological inputs on <i>Arnica montana</i> L. habitat. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (UASVM), Cluj-Napoca, Romania, Bulletin of UASVM. Agriculture, 68, 1, p. 314-317.

N° ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, sources
29	Rotar I., Păcurar F., Gârda N., Vidican R. (2009).	Arnica montana L. - a valuable medicinal plant of the oligotrophic grasslands. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (UASVM), Cluj-Napoca, Romania, Bulletin of UASVM. Agriculture, 66, 1, P. 471-475.
30	Rotar I., Pacurar F., Vidican R., Bogdan A., Golin'ski P., Warda M., Stypin'ski P. (2012).	Impact of grassland management on occurrence of Arnica montana L. Polskie Towarzystwo Łakarskie (Polish Grassland Society), Poznan', Poland, Grassland - a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, Poland, 3-7 June 2012, 2012, 701-703, 3 ref.
31	Rotar I., Stoie A., Roxana V., Pötsch E. M., Krautzer B., Hopkins A. (2011).	Productivity and interspecific relations in the meadows with Arnica montana in Gârda, Romania during 2006. Agricultural Research and Education Center (AREC) Raumberg-Gumpenstein, Irnding, Austria, Grassland farming and land management systems in mountainous regions. Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation, Gumpenstein, Austria, p. 535-537.
32	Seemann, A.; Wallner, T.; Poschlod, P.; Heilmann, J.; Georg Thieme Verlag KG. (2010).	Variation of sesquiterpene lactone contents in different Arnica montana populations: influence of ecological parameters. Stuttgart, Germany, Planta Medica, 76, 8, p. 837-842.
33	Smallfield B.M. & Douglas M.H. (2008).	Arnica montana a grower's guide for commercial production in New Zealand. New Zealand Institute for Crop and Food Research Limited, New Zealand Arnica Growers' Group.
34	Spitaler R. et al. (2007).	Altitudinal variation of phenolic contents in flowering heads of Arnica Montana cv. Arbo : a 3 years comparison. Institut für Pharmazie, Abteilung Pharmakognosie, Universität Innsbruck, Austria. Chem. Ecol 34: p. 369-375.
35	Spitaler R. et al. (2005).	Altitudinal variation of secondary metabolite profiles in flowering heads of Arnica Montana cv. Arbo. Institut für Pharmazie, Abteilung Pharmakognosie, Universität Innsbruck, Austria. Phytochemistry 67, p. 409-417.
36	Stešević D. (.2007).	The status of medicinal and aromatic plants in Montenegro. European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources - Report of a Working Group on Medicinal and Aromatic Plants, 14, Faculty of Sciences, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro.
37	Sugier D. (2008).	Trials with Arnica montana and Arnica chamissonis var. foliosa cultivation in Poland. Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Brno, Czech Republic, Proceedings of the Fifth Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, (5th CMAPSEEC), Brno, Czech Republic, 2-5 September, 2008, 84.
38	Vender C., Fusani P. (2002).	Conservation of medicinal and aromatic plants in Italy. In Report of a working group on Medicinal and Aromatic Plants. First Meeting, IBGRI, p. 63-69.
39	Weglarczyk Z., Geszprych A. (2002).	The status of medicinal and aromatic plants in Poland. In Report of a working group on Medicinal and Aromatic Plants. First Meeting, 12-14 september 2002, IBGRI, p. 96-104.
40	Zidorn C., Bucar F., Gibbons S. (2010).	Altitudinal variation of secondary metabolites in flowering heads of the Asteraceae: trends and causes. Dordrecht, Netherlands, Phytochemistry Reviews, 9, 2, p. 197-203.

CIBOULETTE

Evaluation

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Ressources génétiques 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE, ENJEUX

La ciboulette est une espèce cultivée majeure de la filière plante aromatique ; elle est également utilisée pour ses propriétés médicinales.

Plante herbacée vivace à bulbes, elle est spontanée dans toute l'Europe et notamment dans de nombreuses régions françaises (principalement en montagnes).

Les organismes du réseau PPAM n'ont jamais étudié cette espèce. La diversité génétique disponible en culture semble réduite et peu adaptée aux conditions de productions françaises.

OBJECTIFS DE L'ESSAI

- Diversifier les ressources génétiques de cette espèce en utilisant le matériel végétal sauvage français : création d'une collection.
- Pré-évaluer et identifier des populations ou clones productifs répondant aux exigences de la production française.
- Tester ces populations en condition de production

ETAT DE L'ART

Les récents travaux d'acquisition et d'évaluation de nouvelles ressources génétiques concernant la recherche de ciboulette adaptée aux productions locales sont rares. Ils concernent principalement les pays du Nord et de l'Est de l'Europe : Ukraine [5][7], Russie [1][4] et Danemark [6]. Beaucoup d'entreprises privées d'Europe du Nord ont mené des travaux de sélection sur ciboulette.

Pour le sud de l'Europe et plus particulièrement pour la France, aucune référence n'a été trouvée.

Les prospections entreprises par le conservatoire de Milly, à la demande des producteurs, se font donc sur le territoire français, essentiellement à partir de données bibliographiques. Celles-ci sont assez variées, allant des nombreux atlas floristiques disponibles (constitués souvent à partir des données des Conservatoires Botaniques Nationaux) [liste biblio in 8], en passant par les flores les plus intéressantes (faisant mention de lieux) [in 8] et s'étendant à tous les indices ou mentions qu'il est possible de recueillir sur internet (depuis les très sérieux inventaires floristiques ZNIEFF (affiches dans l'inventaire national du Patrimoine Naturel : <http://inpn.mnhn.fr/is6/index.jsp>) jusqu'aux comptes-rendus de randonnée ou album photos souvenirs de vacances). Enfin les publications scientifiques sont également épluchées : l'une d'entre-elles [9] nous a permis de trouver une station dans les Pyrénées en 2010 ; ainsi que les index seminum des jardins botaniques [2][3] (mention de deux stations et obtention de deux échantillons de graines fournis par les jardins).

(Liste des références bibliographiques en figure 1 à la fin de cette fiche)

RESULTATS ANTERIEURS

Avant 2010 :

- Acquisition d'accessions (échantillons de semences) au niveau international par échanges (51 lots) et mise en conservation.

2010 :

- Prospection en France de 18 stations (Est, Ouest et Pyrénées) → 15 populations de ciboulette sauvage récupérées (5 de plaine, 7 de moyenne montagne et 3 de montagne).
- Etude des semences récoltées (tests de germination et pesées).
- Mise en conservation des lots de semences récupérées (chambre froide et congélateur).

- Semis et repotage des plants en vue d'une mise en culture en 2011.
- Acquisition d'accessions (échantillons de semences) au niveau international par échanges (24 lots)

2011 :

- Prospection sur une partie de l'aire de répartition naturelle de la ciboulette en France (Massif central, Alpes, Corse). Echantillonnage sur 29 sites (29 stations prospectées)
- Multiplication de ces 29 populations (semis et repiquage)
- Evaluation en 1^{ère} année de culture des 15 populations prospectées en 2010 (évaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives)

2012 :

- Evaluation en 1^{ère} année de culture des 29 populations prospectées en 2011 (évaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives)
- Evaluation en 2^{ème} année de culture des 15 populations prospectées en 2010 (évaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives)

MATERIELS ET METHODES

Matériel végétal utilisé

Essai 2011

La figure 2 ci-contre dresse la liste des populations étudiées, avec leur provenance, leur forme pour la multiplication et le nom qui leur a été attribué. L'altitude de l'habitat d'origine des témoins est inconnue.

20 populations

dont 5 témoins :

→ 1 population du conservatoire (à Milly depuis plus de 25 ans, origine inconnue)

→ 4 populations du commerce (sélections du nord de l'Europe ?)

et 15 populations issues des prospections 2010 :

→ 3 populations de montagne (Pyrénées, 1700 à 2200 m)

→ 7 populations de moyenne montagne (Ain et Franche-Comté, 800 à 1200 m)

→ 5 populations de plaine (Ain et Ouest de la France, 80 à 300 m)

Nom de la population	Implantation par	Origine	Altitude d'origine
T	bulbes	PYRENEES	2200 m
S	bulbes	PYRENEES	1930 m
U	bulbes	PYRENEES	1740 m
A	graines	EST DE LA FRANCE	1160 m
B	graines	EST DE LA FRANCE	1120 m
E	graines	EST DE LA FRANCE	1100 m
C	graines	EST DE LA FRANCE	1080 m
D	graines	EST DE LA FRANCE	1080 m
R	bulbes	EST DE LA FRANCE	980 m
F	graines	EST DE LA FRANCE	830 m
K	graines	EST DE LA FRANCE	320 m
Q	bulbes	OUEST DE LA FRANCE	130 m
Ga	graines	OUEST DE LA FRANCE	110 m
Gb	bulbes	OUEST DE LA FRANCE	110 m
H	graines	OUEST DE LA FRANCE	85 m
Ja	graines	OUEST DE LA FRANCE	80 m
Jb	bulbes	OUEST DE LA FRANCE	80 m
L	graines	témoin commerce	inconnue
M	graines	témoin commerce	inconnue
N	graines	témoin commerce	inconnue
O	graines	témoin commerce	inconnue
P	graines	témoin CNPMAI	inconnue

La plupart des populations prospectées ont été prélevées sous forme de semences qui ont été triées et mises en chambre froide avant le semis. Cependant pour certaines, ce sont des plants (bulbes) qui ont été collectés faute de graines. Les bulbes ont alors été repotés en godets de 7*7*8.

Pour deux populations, les plants repiqués dans l'essai proviennent à la fois de bulbes et de semences.

Les croissances végétatives au champ, les premiers mois, d'un plant issu de bulbe et d'un plant issu de graines sont assez différentes. Ce double mode d'implantation pour deux populations G et J (Ja, Ga = graines ; Jb, Gb = bulbes) a permis de faire le lien entre les populations issues de graines et celles issues de bulbes.

Essai 2012

La figure 3 ci-dessous établit la liste des populations étudiées, avec leur provenance, leur forme pour la multiplication et le nom qui leur a été attribué. L'altitude de l'habitat d'origine des témoins est inconnue.

34 populations

dont 5 témoins (les mêmes qu'en 2011) :

→ 1 population du conservatoire (à Milly depuis plus de 25 ans, origine inconnue)
 → 4 populations du commerce (sélections du nord de l'Europe ?)

et 29 populations issues des prospections 2011 :

→ 21 populations de montagne (Alpes et Corse, 1450 m à 2400 m)

→ 8 populations de moyenne montagne (Massif Central et Corse, 780 à 1400 m)

La plupart des populations prospectées ont été prélevées sous forme de semences qui ont été triées et mises en chambre froide avant le semis. Cependant pour certaines (2), ce sont des plants (bulbes) qui ont été ramenés faute de graines. Les bulbes ont alors été rempotés en godets de 7*7*8.

Pour une populations, les plants repiqués dans l'essai proviennent à la fois des bulbes et des semences récoltés lors des prospections.

Les croissances végétatives au champ, les premiers mois, d'un plant issu de bulbe et d'un plant issu de graines sont assez différentes. Ce double mode d'implantation devrait nous permettre de faire le lien entre le développement des populations issues de graines et celui de celles issues de bulbes.

Nom de la population	Implantation par :	Origine		
		Gde région	Département	Altitude
10-cib-01	graines	Bourgogne	21	470 m
11-cib-001	graines	Massif Central	15	870 m
11-cib-001	bulbes	Massif Central	15	870 m
11-cib-002	bulbes	Massif Central	15	1400 m
11-cib-003	graines	Corse	2A	1500 m
11-cib-004	graines	Corse	2A	1160 m
11-cib-005	graines	Corse	2A	1150 m
11-cib-006	graines	Corse	2B	1680 m
11-cib-007	graines	Corse	2B	780 m
11-cib-008	graines	Corse	2B	1450 m
11-cib-009	graines	Corse	2B	1270 m
11-cib-010	graines	Corse	2A	1180 m
11-cib-011	graines	Corse	2A	890 m
11-cib-012	graines	Corse	2A	1600 m
11-cib-013	graines	Alpes	74	1790 m
11-cib-014	graines	Alpes	73	1870 m
11-cib-015	graines	Alpes	73	2360 m
11-cib-016	graines	Alpes	38	2070 m
11-cib-017	graines	Alpes	38	1930 m
11-cib-018	graines	Alpes	05	2100 m
11-cib-019	graines	Alpes	05	2040 m
11-cib-020	graines	Alpes	05	2250 m
11-cib-021	graines	Alpes	05	2160 m
11-cib-022	graines	Alpes	04	2070 m
11-cib-023	bulbes	Alpes	04	2400 m
11-cib-024	graines	Alpes	04	1940 m
11-cib-025	graines	Alpes	04	2090 m
11-cib-026	graines	Alpes	06	2100 m
11-cib-027	graines	Alpes	06	1610 m
11-cib-028	graines	Alpes	06	2250 m
11-cib-029	graines	Alpes	05	1820 m
L	graines	témoin commerce		
M	graines	témoin commerce		
N	graines	témoin commerce		
O	graines	témoin commerce		
P	graines	témoin CNPMAI		

Dispositif expérimental

Essai 2011

Multiplication sur tablette en serre froide :

- Rempotage en godets le 21 juin et le 17 juillet 2010 pour 7 populations issues de collectes de bulbes.
- Semis en pots de 1 litre les 9, 17 et 19 août 2010 pour 15 populations issues de collectes de semences.
- Repiquage en mottes maraîchères le 8 septembre 2010.

Implantation en plein champ sur bâche plastique annuelle noire (20µ) : 8 mars 2011

- 60 plants par accession répartis en trois répétitions (20 plants/répétition).
- Bandes de culture de 90cm de large, espacées par un passage de 1,30 m.
- 3 rangs/bande de culture, inter-rang de 30 cm.
- Pieds espacés de 30 cm sur le rang, plantation en quinconce.
- Micro-parcelles espacées les unes des autres de 40 cm.
 → d'où une densité de plantation de 45 000 plants/ha.

Antécédents culturels / traitement de la parcelle :

- 2009 : retournement de prairie (printemps) puis culture de moutarde (automne).
- 2010 : pas de culture.
- 2011 : traitement de la parcelle en AB (désherbage manuel sur les rangs et mécanique dans les passages, pas d'apport d'engrais autre que celui fourni par la moutarde et la prairie des précédents culturels), récolte manuelle, 3 arrosages (courant avril, 19 mai et 5 juillet).
- 2012 : traitement en AB (idem 2011), 1 arrosage en août.
- 2013 : traitement en AB (idem 2012), 1 arrosage en août.

Essai 2012

Multiplication sur tablette en serre froide :

- Rempotage en godets le 15 juin et le 3 août 2011 respectivement pour les 2 populations du Massif Central et pour la population des Alpes issues de collectes de bulbes.
- Semis en pots de 1 litre les 13 septembre 2011 (doublé par un deuxième semis de sécurité le 14 octobre) pour 27 populations issues de collectes de semences.
- Repiquage en mottes maraîchères le 30 janvier 2012.

Implantation en plein champ sur bâche plastique annuelle noire (20 μ) : 16 avril 2012

- 42 plants par accession répartis en trois répétitions (14 plants/répétition).
- Bandes de culture de 90cm de large, espacées par un passage de 1,30 m.
- 3 rangs/bande de culture, inter-rang de 30 cm.
- Pieds espacés de 30 cm sur le rang, plantation en quinconce.
- Micro parcelles espacées les unes des autres de 40 cm.
→ d'où une densité de plantation de 45 000 plants/ha.

Antécédents cultureux / traitement de la parcelle :

- 2009 : retournement de prairie (printemps) puis culture de moutarde (automne).
- 2010 : pas de culture.
- 2011 : pas de culture
- 2012 : traitement de la parcelle en AB (désherbage manuel sur les rangs et mécanique dans les passages, pas d'apport d'engrais autre que celui fourni par la moutarde et la prairie des précédents cultureux), récolte manuelle, 1 arrosage à la plantation et 1 autre en août.
- 2013 : traitement de la parcelle en AB (idem à 2012), 1 arrosage en août.

Protocole d'études – Essai 2011 et Essai 2012

Descriptions des populations : (figure 4)

	Essai 2011	Essai 2012
Bouts jaunes	20/5, 24/6, 31/7, 28/8, 30/9	20/5, 24/6, 31/7, 28/8, 2/10
Couleur feuille	26/6	26/6
Etat général	25/6	25/6
Floraison (et reffloraison)	25/4, 20/5, 25/6, 31/7	25/4, 20/5, 3/6, 25/6, 31/7, 28/8, 2/10
Grosseur des tubes	2/7	2/7
Hauteur (en cm)	22/3, 25/4, 25/6, 31/7	22/3, 25/4, 25/6, 31/7
Homogénéité de floraison	25/6	25/6
Homogénéité taille	25/6	25/6
Homogénéité, vigueur	25/4, 24/6, 31/7, 28/8, 30/9	25/4, 24/6, 31/7, 28/8, 2/10
Mortalité	21/6	21/6
Nb de boutons	25/4, 26/6	25/4, 26/6
Port	25/4, 21/6, 31/7, 28/8, 30/9	25/4, 3/6, 21/6, 31/7, 2/10
Rendement (en g/pied)	23/5, 3/6, 1/7	23/5, 3/6, 1/7
Reprise	22/3, 25/4, 24/6, 31/7	22/3, 25/4, 23/5, 24/6
Stade de développement	25/4, 20/5, 3/6, 25/6	25/4, 20/5, 3/6 25/6
Taux de rouille	24/6, 31/7, 28/8, 30/9	24/06, 31/7, 28/8, 2/10

Coupes et évaluations rendements :

essai 2011 : 23/05, 03/06, 01/07, 02/08, 02/09, 30/09

essai 2012 : 23/05, 03/06, 01/07, 02/08, 02/09, 2/10

RESULTATS ET DISCUSSION

Présentation des graphiques sur la version papier.

Données agronomiques et morphologiques

Précocité de redémarrage au printemps :

Essai 2011

Pourcentage de pied repartis (fig. 5)

L'observation des précocités de reprise a été faite plus tardivement qu'en 2012, ce qui masque légèrement la tardivité de certaines populations d'altitude. Cependant, les commentaires de l'année précédente sont toujours valables, plus l'altitude d'origine de la population est élevée, plus la reprise de cette dernière est lente et le développement retardé.

Essai 2012

Pourcentage de pied repartis (fig. 6)

Les résultats de 2013 sont assez comparables à ceux de 2012 (même si les dates d'observation sont différentes), à savoir :

- la reprise des plantules est difficilement explicable par l'altitude ou par l'origine géographique ;
- tous les témoins redémarrent très vite et très bien ;
- les populations de Corse ne redémarrent pas toutes très vite mais au final la reprise est complète ;
- les résultats sont très variés pour les Alpes (non corrélés avec l'altitude) : presque toutes les populations redémarrent assez tardivement et un certain nombre ne sont pas encore reparties fin mars.

Floraison et « refloweraisons » :

On parle ici de « floraison » pour la floraison d'avril-mai. Les floweraisons ou refloweraisons ultérieures (à partir de juin) sont ici arbitrairement appelées « refloweraisons ». Elle est évaluée par le nombre de pieds présentant des hampes florales.

Essai 2011 (fig. 7)

Le profil de floraison des différentes populations est assez semblable à celui de 2012 même si les taux sont moindres.

Une floraison groupée et précoce pour les témoins (sur avril mai) avec une refloweraison faible.

Pour les populations de plaine, la floraison est assez faible (< 40%) sans refloweraison.

Les populations de moyenne montagne connaissent des floweraisons très faibles voire inexistantes. Presque toutes (sauf la population « F ») ont fleuri de façon importante (de 25 à 85%) en juillet.

Pour les populations de montagne, la population « U » n'a pas fleuri et a très peu fleuri, les populations « S » et « T » n'ont pas ou presque pas fleuri et par contre ont fleuri en juin et en juillet, c'est-à-dire plus précocement que les populations de moyenne montagne.

Le comportement au niveau de la floraison et de la refloweraison peut être assez différent d'une année sur l'autre (âge de la plante ou conditions climatiques ?).

Essai 2012 (fig. 8)

Les témoins ont une floraison précoce, groupée sur avril et mai, fleuri faiblement (< 20%) en juin et plus du tout ou presque plus à partir de juillet.

Curieusement les populations du Massif Central qui avaient très fortement fleuri au printemps de leur première année de culture, n'ont pratiquement pas fleuri (avril) ni fleuri par la suite cette année.

Comme l'année passée, les populations Corses ont très peu fleuri (- de 20% et souvent beaucoup moins) et quasiment pas fleuri.

Par contre pour les populations alpines, la floraison a été faible (sauf pour la 11-cib-028) mais les refloweraisons très variables, de très faibles à assez fortes (60% en juin pour la 11-cib-029 et 30 à 50% pour 6 autres populations en août).

Port :

Essai 2011 (fig. 9)

Les observations sont assez similaires, au niveau de la hiérarchie, à celles de 2012. Les commentaires de l'année passée sont donc toujours valables, à savoir :

Plus la plante est développée plus le port paraît étalé (cf graphique ci-après représentant le port avec un indicatif du rendement en feuilles, traduisant l'importance relative du développement de la plante). Les témoins, particulièrement développés, présentent donc un port noté plutôt "étalé-dressé". Plus on monte en altitude, plus la plante a un développement tardif et plus le port est noté "dressé".

Cette logique n'est pas vraiment respectée pour les populations de plaine « G », « H », « J » et « K » jugées plutôt dressés (caractéristique potentiellement intéressante).

Essai 2012 (fig. 10)

Le port des populations Corses est très particulier : c'est le plus étalé et, de plus, presque tous les pieds de toutes les populations ont des feuilles tordues.

Concernant les autres populations, le port est érigé. Les populations ayant le port le plus érigé proviennent toutes des Alpes.

Sensibilité à la rouille :

Essai 2011

Cette année 2013, les attaques de rouille ont été très faibles, contrairement à l'année passée, et se sont concentrées sur le mois de juin. Il est donc difficile d'évaluer la sensibilité des populations.

Comme en 2012, les populations « B », « F », « J », « H », « Q » se sont montrées relativement sensibles. Par contre, les populations « C », « G », « E » et « S » n'ont pas confirmé leur sensibilité.

Essai 2012

Pour les mêmes raisons que dans l'essai 2011, il est difficile d'évaluer cette année la sensibilité des populations. On notera toutefois la sensibilité de la population du massif Central 11-cib-001 touchée en juin et en juillet, ainsi que celle de la 11-cib-029, la plus touchée en juin, qui s'était déjà avérée la plus sensible en 2012.

Jaunissement de l'extrémité des feuilles ou « bouts jaunes » :

Essai 2011

Les observations sont peu différentes de celles de l'année passée, donc les commentaires de 2012 restent valables, à savoir :

- Les populations de haute altitude ont peu de bouts jaunes. Ceci est probablement dû à leur développement faible et retardé. On constate en effet que les bouts jaunes sont d'autant plus présents sur une plante que celle-ci est développée et précoce.

- Les témoins et les populations de moyenne montagne sont les plus sujets aux bouts jaunes

- En basse altitude, la sensibilité des populations aux bouts jaunes est très variable, les populations « K » et « Q » confirment leur qualité par rapport à ce critère.

Essai 2012 (fig. 11)

Dans cet essai, les bouts jaunes sont moins présents que l'an passé. Certaines populations corses sont plus sensibles que toutes les autres populations, contrairement à 2012 où elles étaient les moins sujettes à ce symptôme. Cette année, la plupart des populations des Alpes paraissent les moins atteintes.

Vigueur :

Essai 2011

Les témoins sont un peu plus vigoureux que l'ensemble des populations sauvages, hormis les populations « D » et « B » du Jura qui sont sensiblement de vigueur égale aux témoins.

Les populations pyrénéennes se distinguent par leur faible vigueur. A part pour ces dernières, on n'observe pas les énormes différences entre témoins et populations sauvages constatées dans l'essai 2012.

Essai 2012 (fig. 12)

Les populations alpines semblent légèrement plus vigoureuses que les populations corses et légèrement moins que celles du Massif Central. Toutes les populations témoins sont plus vigoureuses que toutes les populations sauvages.

Mortalité :

Essai 2012

Très peu de mortalité observée.

Essai 2012 (fig. 13)

Peu de mortalité chez les témoins et les populations du Massif Central.

Mortalité très variable pour les populations corses et alpines (0 à 40%).

Rendement en feuilles :

La coupe est déclenchée quand 50% des fleurs des pieds florifères sont épanouies. La première récolte a été un peu plus tardive en 2013 qu'en 2012, probablement à cause du printemps peu favorable.

Contrairement au rapport de 2012, la première coupe de fin mai n'a pas été prise en compte dans les résultats de rendement. Comme en production, celle-ci est éliminée car elle contient un nombre important de hampes florales.

Essai 2011

Les populations témoins ont toutes des rendements supérieurs à toutes les autres populations, avec une moyenne par coupe de 30 à 50g/pied.

Les rendements des populations sauvages sont assez faibles (13 à 27 g/pied) sauf pour les populations de montagne dont les rendements sont très faibles (< 13 g/pied).

La hiérarchie des valeurs entre les populations est respectée par rapport à l'an passé.

Essai 2012 (fig. 14)

Bien que les rendements soient plus faibles qu'en 2012, la hiérarchie des résultats, pour chaque coupe, est assez semblable à celle de l'année dernière. Tous les témoins sont très nettement supérieurs à toutes les populations, et ce quelle que soit la date de coupe, en moyenne de 30 à 62g/pied. Les rendements des populations sauvages sont faibles, de 2 à 22g/pied, surtout pour les populations corses dont la moyenne des rendements par coupe est de 8.3g/pied.

Curieusement, dans les Alpes, une population dénote par rapport aux autres, la 11-cib-029 qui présente des rendements supérieurs (22g/pied) à ceux des populations du Massif Central (16g/pied).

Caractéristiques des feuilles :

Essai 2012 (fig. 15)

Les populations corses et alpines ont des tubes plus fins que les populations témoins. On notera en tubes assez gros, les populations 11-cib-028 et 11-cib-002.

Couleur des feuilles – essais 2011 et 2012 (fig. 16)

La couleur des feuilles a été notée par rapport au nuancier de la Royal Horticultural Society. 4 couleurs ont été retenues. Elles sont classées comme tel : 1 = vert jaune, 2 = vert gris clair, 3 = vert et 4 = vert foncé.

On constate que les populations de l'est de la France et des Alpes sont plutôt vert foncé. En revanche, les populations de l'ouest et de Corse tendent plus vers le vert gris clair.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'essai de pré-évaluation des ressources génétiques françaises de la ciboulette s'est terminé en 2013 après au moins deux années d'observation.

Il a permis de mettre en évidence une variabilité importante de ce matériel végétal, entre populations mais aussi entre régions et altitude d'origine.

Si aucune population sauvage n'atteint les niveaux de rendement des témoins du commerce, par contre, certaines présentent des caractéristiques agronomiques intéressantes parmi celles recherchées : faible reffloraison, port dressé, couleur, « bouts jaunes » ou moindre sensibilité à la rouille.

Contrairement à beaucoup d'espèces, notamment de labiées, pré-évaluées par le CNPMAI, la variabilité intra population semble pour la ciboulette peu importante, ce qui rend plus difficile la sélection d'individus remarquables. Celle-ci est cependant possible et devra être envisagée dans un second temps si un programme d'amélioration est décidé par les producteurs.

Dores et déjà, le matériel végétal utilisé par le Conservatoire, est mis à disposition des professionnels de la filière (bulbes de l'essai jusqu'au printemps 2014 et semences et plants de populations par la suite).

Figure 1 : Liste des références bibliographiques

Sources bibliographiques CIBOULETTE

Ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, source
1	Anonyme, 2005.	Presentation of new cultivars. Izdatel'stvo Kolos, Moscow, Russia, Kartofel' i Ovoshchi, 5, 15-17,
2	Anonyme, 2011	Index seminum du jardin botanique alpin du Lautaret. Université de Grenoble, p.1
3	Anonyme, 2011	Index seminum du museum national d'histoire naturelle. MNHN, Paris, p.13
4	Bakulina, V. A.; Yermakova, G. D.; Uliakina, A. V.; 2001.	Cultivars and hybrids first included in 2000 into the State Roster of breeding achievements allowed for use. Izdatel'stvo Kolos, Moscow, Russia, Kartofel' i Ovoshchi, 4, 19-20.
5	Bilen'ka, O.; Chernyshenko, T.; Ivchenko, T.; 2006.	Breeding of onion in Ukraine. Instytut Warzywnictwa (Research Institute of Vegetable Crops RIVC), Skierniewice, Poland, Vegetable Crops Research Bulletin, 2006, 64, 221-223,
6	Gitte K.Bjorn, 2005	Purlog i alle afskygninger, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus universitet.
7	Gorova, T. K.; Sergeev, G. V.; Borysenko, L. D.; 2006.	Genetic sources of perennial onions for breeding in the east zone of Ukraine. Instytut Warzywnictwa (Research Institute of Vegetable Crops RIVC), Skierniewice, Poland, Vegetable Crops Research Bulletin, 64, 213-219, 5 ref.
8	Pasquier B., Godin M., 2011.	CIBOULETTE, Allium schoenoprasum L., rapport de prospection 2010. CNPMAI, Milly-la-forêt, 80p.
9	Stevens, J.P., Bougourd, S.M., 1994.	Unstable B-chromosomes in a European population of Allium schoenoprasum L. (Liliaceae). Biologica Journal of the Linnean Society, vol.52, issue 4, p.357-363.

THYM COMMUN ch.THUYANOL

Evaluation

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des Ressources Génétiques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE, ENJEUX :

Le thym, qui est une espèce majeure de la filière PPAM, possède de nombreux types chimiques dont les propriétés peuvent être assez différentes. L'huile essentielle de thym à thuyanol est utilisée en aromathérapie, avec des emplois assez proches de celle du tea tree, qui connaît un grand succès depuis 1985.

Cependant la production de thym à thuyanol est extrêmement réduite faute de matériel végétal disponible. Il a donc été demandé au Conservatoire d'étudier de façon plus approfondie les clones de ce thym chémotypé issus des sélections 2000-2006 du CNPMAI (8 clones) et conservés en plein champ.

OBJECTIF DE L'ESSAI

- Sélection de deux à trois clones répondant à la fois à des critères agronomiques (résistance au froid, productivité en huile essentielle, bonne capacité de multiplication) et chimiques (teneur correcte en thuyanol).

ETAT DE L'ART

Les populations sauvages de thym commun (*Thymus vulgaris* L.) sont caractérisées par une large variabilité chimique [8]. Sept chémotypes ont été décrits parmi les populations sauvages du sud de la France [13] [9] et de l'est de l'Espagne [2] : thymol, carvacrol, linalol, géraniol, α -terpinéol, thuyanol 4 - terpinéol 4 et 1,8 cinéole.

Largement utilisé en aromathérapie pour ses propriétés anti-infectieuses, viricides puissantes, mais également réchauffantes, neurotoniques et antidiabétiques, l'huile essentielle du thym à thuyanol est préconisée dans des cas de grippe, bronchites, asthénie, dermites... [5]. A l'heure actuelle, l'attention des scientifiques se porte beaucoup sur les activités anti-bactériennes [12], anti-oxydantes [4], larvicides [10], anti-virales [7], anti-fongiques [7] très intéressantes de ce chémotype de thym particulier.

Une étude de 2005 sur des populations sauvages du sud de la France montre que le type thuyanol est plutôt mineur [9] [11] et que les proportions des différents composants de l'huile essentielle pouvaient varier suivant les saisons et les stades de développement de la plante [9].

L'analyse des variables étudiées au CNPMAI sur les populations issues de prospection, croisées avec les informations sur leurs origines géographiques, a confirmé la distribution des chémotypes de thym. En effet, il a été constaté que les chémotypes phénolés étaient fortement présents à basse altitude, remplacés en montant en altitude, par les types à linalol, géraniol, α -terpinéol dans les Alpes et par le type à thuyanol dans le Pyrénées [1].

Les travaux de la chambre d'agriculture de la Drôme ont permis de constituer une collection de clones de thym à thuyanol au début des années 90 [3]. Mais les cultures se sont montrées difficilement rentables du fait de plusieurs problèmes agronomiques majeurs : taux de reprise au bouturage et de reprise au champ assez faibles, forte mortalité au champ (dépérissement asymptotique) entraînant un fort enherbement et donc de faibles rendements [comm. pers. CA26]. Aucun autre article ne fait état de création variétale sur ces clones à thuyanol. Il ne semble plus exister aujourd'hui de matériel végétal disponible sur le marché.

(Liste des références bibliographiques à la fin de la fiche – figure 1)

TRAVAUX ANTERIEURS

- 2000 à 2002 : Prospections de 170 populations sur l'aire totale de répartition du thym commun.
- 2001 à 2006 : Evaluations du matériel prospecté (description morphologique, comportement agronomique, rendement en matière sèche de fleurs, teneur en huile essentielle, rendement en huile essentielle), tri de clones, évaluation qualitative des huiles essentielles.
- 2005 à 2012 : Conservation des clones triés, des populations prospectées, des semences issues de fécondation libre sur des collections de clones sélectionnés.

MATERIELS ET METHODES

Matériel végétal utilisé

- Détails des clones étudiés : 8 clones issus des prospections/sélections du CNPMAI.

Clone	Chémotype identifié antérieurement	nb plants au champ
milly 1	THUYANOL	48
milly 2	thuyanol + myrcène	44
milly 3	thuyanol + linalol	110
milly 4	THUYANOL + linalol	48
milly 5	THUYANOL	27
milly 6	THUYANOL	48
milly 7	THUYANOL + thymol	49
milly 8	THUYANOL + a-terpinéol	27

Dispositif expérimental

Multiplication par bouturage :

- 31 janvier 2012 sur tablette en serre froide.

Implantation en plein champ : 4 avril 2012

- 27 à 110 plants/clones ;
- sur bâche tissée ;
- conduite de la parcelle en agriculture biologique.

Antécédents culturaux / traitement de la parcelle :

- 2009 : retournement de prairie.
- 2010-2011 : traitement de la parcelle en AB (désherbage mécanique et manuel, pas d'apport d'engrais).
- Arrosage à la plantation (4/04/12).

Protocole d'études

Détails de la densité de plantation

- Culture en bande (90 cm de large) de 3 rangs.
- Espacement entre rangs sur la bande : 30 cm.
- Espacement entre 2 pieds sur le rang : 30 cm.

D'où :

- *si allée de 1.2 m entre 2 bandes, une densité de 48 000 plants/hectare*
- *si allée de 0.6 m entre 2 bandes, une densité de 67 000 plants/hectare*

Descriptions des clones :

- notation de l'état sanitaire et du taux de mortalité

- évaluation de la sensibilité aux pathogènes (pas d'inoculation volontaire)

Modalités expérimentées :

- 8 clones
- 2 années de récolte
- 1 à 3 dates de coupe par an :
 - 2012 : 8/11
 - 2013 : 22/05, 06/06 et 05/09
- pour la 2ème année (2013) :
 - les deux récoltes de printemps sont effectuées sur des pieds différents, par contre, peuvent ou non être effectuées sur des pieds déjà récoltés en octobre 2012
 - pour la coupe d'été, 5 pieds sont récoltés sur des pieds déjà récoltés au printemps et 5 autres sur des pieds non récoltés (récoltés ou non en octobre 2012).

Récolte et évaluations :

- Technique de récolte :
 - au sécateur en laissant 5 à 10 cm de tige feuillée.
- Nombre de pieds récoltés par coupe et par modalité pour chaque population :
10 pieds
- Distillations :
 - réalisées le jour même
 - hydrodistillations en micro-alambics (2 litres) de laboratoire ;
 - 2 hydrodistillations par lot récolté.
- Analyses qualitatives des huiles essentielles des meilleurs clones pressentis :
 - CPG par le laboratoire de phytochimie de l'iteipmai.

RESULTATS ET DISCUSSION

Données agronomiques

Les résultats portent sur deux années d'observation (2012 et 2013). Ils sont présentés dans les tableaux ci-après.

Figure 2 : Données quantitatives 2012/2013 des clones étudiés. (sur la version papier)

Figure 3 : Données qualitatives des meilleurs clones étudiés (agronomiques). (sur la version papier)

Présentation des graphiques sur la version papier.

Capacité de multiplication (fig 4):

L'appréciation de la capacité de multiplication des différents clones a été réalisée à partir d'une multiplication effectuée en novembre 2012. Ce taux varie de 0 à 35% et la moyenne est de 13%.

Taux de mortalité (fig 5):

Les clones de thym à thuyanol sont assez difficiles à réussir en culture.
Le pourcentage de pieds morts (après un hiver en pleine terre) varie de 0 à 18% et est en moyenne de 8%.
Le pourcentage de pieds malades varie de 0 à 40% avec une moyenne de 10%.

Les clones milly 5 et milly 8 sont relativement intéressants par rapport à ces critères.

Rendement en matière sèche (MS) :

Les rendements en MS varient au moins du simple au double (voire de 1 à 3) d'un clone à l'autre pour une même date de coupe.

Ils sont faibles (inférieurs à 30g/pied) pour une coupe de fin de saison en première année de culture.

Ils sont maximaux (30 à 90 g/pied) en pleine floraison au printemps de la deuxième année de culture.

Selon les clones, ils sont rarement un peu plus élevés mais le plus souvent plus faibles, début septembre de la deuxième année de culture ; ils ne dépassent alors jamais les 60 g/pied (30 à 50 g/pied).

Teneur en huile essentielle (HE) :

Les teneurs varient très fortement d'un clone à l'autre (d'un facteur 1 à 5) ; la hiérarchie des clones par rapport à ce critère est assez bien respectée d'une date de coupe à l'autre.

Finalement les teneurs varient assez peu pour un même clone au cours de la saison (conditions climatiques 2012-2013).

Il y a probablement un pic au cours d'une brève période pendant la pleine floraison mais les 2 dates de coupe du printemps, pourtant choisies dans ce but, ne la mettent pas trop en évidence.

Rendements en huile essentielle (HE) (fig 6) :

Le coefficient mortalité/malade appliqué dans les corrections de rendement en huile essentielle est basé sur une des notes attribuées à chaque individu :

- mort = 1
- malade = 0,5
- sain = 0

Les rendements en HE varient entre clone d'un facteur 1 à un facteur 4 (voire 6) quelles que soient les dates de coupe.

Pour les meilleurs clones, la récolte de fin de première année est 5 à 6 fois moins élevée que les récoltes du printemps suivant et 2 à 3 fois moins que la récolte de septembre de deuxième année.

Les résultats élevés obtenus notamment pour les meilleurs clones à thuyanol (jusqu'à 172 litres/hectare) reflètent-ils la réalité d'une culture ? Probablement pas compte-tenu des éléments suivants :

- la récolte au sécateur est optimum (sans perte) ;
 - la distillation est optimum (alambic de laboratoire) ;
 - traitement optimum du matériel végétal après récolte avec notamment une distillation dans les 24 heures.
-

Qualité de l'huile essentielle (HE) (fig 7):

Pour les 4 clones retenus pour analyse, le taux de thuyanol quelque soit la saison, ne descend pas au dessous de 20% et ne dépasse jamais 35%. Il est en moyenne de 25 à 30%, il n'y a pas de différence significative entre les clones à ce niveau.

Il n'y a pas de variation importante du taux de thuyanol entre le stade végétatif et le stade pleine floraison.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif de l'essai était principalement de trier les meilleurs clones, 3 ont été retenus à la fois pour leur faculté de multiplication végétative, leur état sanitaire (meilleure résistance au froid, à l'humidité, aux attaques fongiques...), leur productivité en HE et la qualité de cette dernière :

- milly 5
- milly 6
- milly 8

Autres enseignement à tirer de cet essai :

- la récolte en première année de culture est peu importante et ne peut qu'affaiblir le plant sur lequel elle est pratiquée, donc plutôt à proscrire ;
- la récolte au printemps en deuxième année de culture, stade pleine floraison, est la plus riche ; elle va de plus épargner à la plante une phase épuisante de maturation des graines et lui permettre, de ce fait, un développement végétatif post-floral plus rapide ;
- une deuxième récolte en fin d'été est également possible et intéressante ; l'effet de cette double récolte annuelle est cependant à étudier sur l'état sanitaire de la plante le printemps suivant.

Figure 1 : liste des sources bibliographiques

N° ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, sources
1	Bouverat-Bernier J.P. (2008).	Rapport final de l'étude amélioration variétale du thym de Provence. Iteipmai, Chemillé.
2	Chizzola R., Bein-Lobmaier B., Franz C. (2005).	Variability in the essential oil of French and Spanish wild populations of Thyme (<i>Thymus vulgaris</i> L.) and their derived field grown plants. Agrimedia GmbH, Bergen/Dumme, Germany, Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen, 10, 2, p. 82-90.
3	Delpit B. Lamy, J., Rolland F., Chalchat J. C., Garry R. P. (2000).	Clonal selection of sabinene hydrate-rich thyme (<i>Thymus vulgaris</i>). Yield and chemical composition of essential oils. Journal of Essential Oil Research, 12, 3, p. 387-391.
4	El-Nekeety A. A., Mohamed S. R., Hathout A. S., Hassan N. S., Aly S. E., Abdel-Wahhab M. A. (2011).	Antioxidant properties of <i>Thymus vulgaris</i> oil against aflatoxin-induce oxidative stress in male rats. Elsevier Ltd, Oxford, UK, Toxicon, 57, 7/8, p. 984-991.
5	Franchomme P. (1990).	Aromathérapie exactement. Roger Jollois Editeur, p 403.
6	Giraud-Robert A. M. (2005).	The role of aromatherapy in the treatment of viral hepatitis. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, International Journal of Aromatherapy, 15, 4, p. 183-192.
7	Iraj Rasooli, Abyaneh M. R. (2004).	Inhibitory effects of thyme oils on growth and aflatoxin production by <i>Aspergillus parasiticus</i>. Elsevier Science Ltd, Oxford, UK, Food Control, 15, 6, p. 479-483.
8	Jordán M. J., Martínez R. M., Goodner K. L., Baldwin E. A., Sotomayor J. A., Schloman W. W. Jr., Pascual-Villalobos M. J. (2006).	Seasonal variation of <i>Thymus hyemalis</i> Lange and Spanish <i>Thymus vulgaris</i> L. essential oils composition. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, Industrial Crops and Products, 24, 3, p. 253-263.
9	Kaloustian J., Abou L., Mikail C., Amiot M. J., Portugal H. (2005).	Southern French thyme oils: chromatographic study of chemotypes. John Wiley & Sons, Chichester, UK, Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 14, p. 2437-2444.
10	Knio K. M., Usta J., Dagher S., Zournajian H., Kreydiyyeh S. (2008).	Larvicidal activity of essential oils extracted from commonly used herbs in Lebanon against the seaside mosquito, <i>Ochlerotatus caspius</i>. Elsevier, Oxford, UK, Bioresource Technology, 99, 4, p. 763-768.
11	Pasquier B. (2002, 2003).	Evaluation du thym commun. CNPMAI, Milly-la-forêt, Comptes-rendus techniques 2002, 2003.
12	Schmidt E., Wanner J., Höferl M., Jirovetz L., Buchbauer G., Gochev V., Girova T., Stoyanova A., Geissler M. (2012).	Chemical composition, olfactory analysis and antibacterial activity of <i>Thymus vulgaris</i> chemotypes geraniol, 4-thujanol/terpinen-4-ol, thymol and linalool cultivated in Southern France. Natural Product, Inc, Westerville, USA, Natural Product Communications, 7, 8, p. 1095-1098.
13	Vouillamoz J. F., Schaller M., Carron C. A., Bozzi-Nising A. (2009).	Discrimination of thyme chemotypes using the electronic nose SMart Nose®. Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins, Nyon, Switzerland, Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture, 41, 6, p. 345-348.

BASILIC

Valorisation de la collection d'*Ocimum*

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources génériques 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE, ENJEUX

Le genre *Ocimum* est économiquement très important (utilisé pour ses propriétés médicinales et aromatiques) mais complexe d'un point de vue botanique.

Le CNPMAI a constitué, il y a presque 20 ans, une collection d'espèces, de cultivars et d'écotypes de basilics, la plus riche possible. Il s'est efforcé d'identifier toutes ses nouvelles introductions par des descriptions morphologiques très détaillées et des évaluations quantitatives (mesure du rendement matière sèche, teneur en huile essentielle...) et qualitatives (analyse d'huiles essentielles).

Contrairement à la plupart des espèces prioritaires étudiées au Conservatoire, le basilic est une plante annuelle (du moins sous nos climats), dont la conservation ne peut être assurée que par voie générative (reproduction sexuée). Il est donc nécessaire de renouveler régulièrement les stocks de semences. C'est aussi une plante qui présente une importante capacité d'hybridation intervariétale voire interspécifique rendant quelque peu délicate sur le long terme la gestion de collections parfaitement fiables.

A la demande des professionnels de la filière plantes aromatiques, le Conservatoire a lancé un programme de caractérisation et de réévaluation de ses collections de basilic (2010/2012) dans le double but de vérifier la bonne identification de ses accessions et d'élargir le potentiel d'exploitation de la diversité génétique conservée à Milly. 2013 a été l'année de la synthèse.

OBJECTIFS 2013

- Finalisation des travaux d'identification, de création de clés de détermination, entamés en 2010 par la création d'une base de données et d'une publication
- Production de semences d'accessions caractérisées

ETAT DE L'ART

Le basilic est un genre botanique qui présente une extrême diversité. La classification des différentes espèces qui le composent [13] est encore incertaine même si elle a progressé ces dernières années de façon sensible grâce à des études génétiques [5] [4] [9] [19] [20]. La classification et la nomenclature des nombreux cultivars restent par contre encore très approximative. Peu de publications abordent réellement ce problème et apportent des solutions [5] [12], mais beaucoup font état de listes de basilics aux noms variés sans souvent aller plus loin dans la description que la détermination du chémotype qui certes peut être un caractère descriptif important [21] mais ne peut suffire à lui seul pour l'identification.

Le Conservatoire de Milly a réuni la plupart des espèces et un grand nombre de cultivars mentionnés dans toutes ces publications et essaie par leur description et leur conservation de contribuer à la clarification de la connaissance de ce genre.

De nombreuses publications [1] [2] [6] [8] [7] [10] [11] [15] [16] [17] [18] [23] portent sur l'évaluation de collections d'espèces ou de cultivars pour une production locale. En France, rien n'a été fait depuis les travaux de l'iteipmai [3] et du Conservatoire [12]. Un complément d'étude est nécessaire ne serait-ce que pour identifier et évaluer les nouvelles accessions engrangées par le CNPMAI ces vingt dernières années, mais également pour identifier et évaluer toutes les accessions à partir de nouvelles problématiques émises par les professionnels français (comme la résistance au mildiou, l'importance et la précocité de floraison par exemple) sur lesquelles peu de données bibliographiques existent ([22] pour le mildiou).

(Liste des références bibliographiques en figure 1)

RESULTATS ANTERIEURS

- 1989-1991 : Acquisition et identification de plus de 40 espèces, sous-espèces et variétés (description morphologique et chimique).

- 1990-1995 : Essai de multiplication (fécondation contrôlée) et production de semences
- 1994-1996 : Comparaison intervariétale des 'Grand vert' et 'Feuille de laitue', évaluation quantitative de 37 origines et variétés témoins ('Grand vert', 'Fin vert').
- 1991-2009 : Production de semences et conservation (chambre froide et congélateur), acquisition de nouvelles accessions.
- 2010 - Evaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives d'une centaine d'accessions constituant une partie de la collection d'Ocimum du CNPMAI, principalement des populations de l'espèce *Ocimum basilicum* : caractérisation des populations, création d'une clé de détermination, production de semences.
- 2011 - Evaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives d'une centaine d'accessions constituant une partie de la collection d'Ocimum du CNPMAI, majoritairement toutes les espèces autres que *O. basilicum* : caractérisation des populations, production de semences.
- 2012 – Complément d'évaluations morphologiques, agronomiques et quantitatives pour une centaine d'accessions déjà étudiées au CNPMAI, production de semences.

MATERIELS ET METHODES

Analyse et synthèse des résultats (2010-2012 et antérieurs)

- Comparaison des résultats déjà obtenus au CNPMAI (2010-2012 et antérieurs).
- Synthèse des critères permettant d'identifier une espèce, une variété.
- Création de fiches descriptives constitutives de la publication *Basilic* et mise en lien avec la base de données dans le logiciel in design.
- Création d'une photothèque.

Production de semences pour certaines accessions

- Installation des plants en conteneurs ou au champ (isolement géographique ou physique).
- Conduite en agriculture biologique.
- Elimination des plants non-conformes au cours de la saison.
- Récolte des semences, séchage et triage manuel réalisés au Conservatoire.
- Mise en conservation (chambre froide et/ou congélateur).

RESULTATS ET DISCUSSION

Analyse des données

La présente description du genre *Ocimum* n'est pas exhaustive mais basée sur la collection constituée au CNPMAI depuis de nombreuses années. Les espèces concernées sont : *Ocimum americanum* L., *Ocimum basilicum* L., *Ocimum campechianum* Mill., *Ocimum forskolei* Benth., *Ocimum gratissimum* L., *Ocimum kilimandsharicum*, *Ocimum lamiifolium*, *Ocimum selloi* Benth., *Ocimum suave* Wild., *Ocimum tenuiflorum* L. et *Ocimum x africanum* L.

Des centaines de données recueillies précédemment (voir liste des descripteurs utilisés dans le CRT CNPMAI 2012), ont été passées en revue, cultivar par cultivar, puis espèce par espèce, dans le but d'identifier les descripteurs clairement établis comme communs. Ensuite, des clés de détermination par espèce et du genre *Ocimum* ont été créées (voir figures 2 et 3 à la fin de la fiche).

Création de fiches descriptives

Plus de 70 fiches descriptives ont été établies suivant le même modèle (voir figure 4 en fin de document). La synthèse de toutes ces fiches, complétées par les clés de détermination et agrémentées de textes de présentation (travaux du CNPMAI, genre *ocimum*, descripteurs utilisés...) constitue la publication « *Basilics* » (454 pages), qui devrait être disponible fin 2014 sous format papier pour tous les utilisateurs intéressés.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'édition de cette publication « *Basilics* » sera la concrétisation de 4 années d'étude et de révisions sur ce genre. Comme cela était rappelé précédemment, ces travaux ne sont pas exhaustifs dans la mesure où le genre *Ocimum* recouvre une très grande diversité d'espèces souvent utilisées par les hommes. Le Conservatoire poursuit donc son acquisition de diversité génétique sur ce genre.

ANNEXES

Figure 1 : Liste des sources bibliographiques

Sources bibliographiques BASILIC

Ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, source
1	Blank, A. F.; Carvalho Filho, J. L. S. de; Santos Neto, A. L. dos; Alves, P. B.; Arrigoni-Blank, M. de F.; Silva-Mann, R.; Mendonça, M. da C.; 2004	Morphological and agronomic characterization of basil accessions, Sociedade de Olericultura do Brasil, UNESP - FCA, Botucatu, Brazil, Horticultura Brasileira, 22, 1, 113-116, 11 ref.
2	Bocorean, N.; Borcean, I.; 2005	The behaviour of some native and foreign (<i>Ocimum basilicum</i> L.) basil populations in the west of the country, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, Romania, Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca. Seria Agricultură, 61, 163-167, 6 ref.
3	Bouverat-Bernier J.P., 1985	Compte-rendu technique 1985, Iteipmai, Chemillé.
4	Carovic, K.; Liber, Z.; Javornik, B.; Kolak, I.; Satovic, Z.; Hummer, K. E.; 2007.	Genetic relationships within basil (<i>Ocimum</i>) as revealed by RAPD and AFLP markers. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, Acta Horticulturae, 760(Vol.1), 171-178, 27 ref.
5	Carovic-Stanko, K.; Liber, Z.; Besendorfer, V.; Javornik, B.; Bohanec, B.; Kolak, I.; Satovic, Z.; 2010.	Genetic relations among basil taxa (<i>Ocimum</i> L.) based on molecular markers, nuclear DNA content, and chromosome number. Springer-Wien, Wien, Austria, Plant Systematics and Evolution, 285, 1/2, 13-22.
6	D'Antuono, L. F.; Elementi, S.; Neri, R.; Sciannimanica, D.; Fardous, A. N.; Schnitzler, W.; Qaryouti, M.; 2007	Sensory characterisation of sweet basil essential oil. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, Acta Horticulturae, 741, 109-113, 10 ref.
7	Elementi, S.; Neri, R.; D'Antuono, L. F.; Cervelli, C.; Ruffoni, B.; Guda, C. dalla; 2006.	Biodiversity and selection of "European" basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) types. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, Acta Horticulturae, 723, 99-104, 12 ref.
8	Kaçar, O.; Gökusu, E.; Azkan, N.; 2009.	Agronomic properties and essential oil composition of basil varieties of landraces (<i>Ocimum basilicum</i> L.) in Turkey. Asian Journal of Chemistry, Sahibabad, India, Asian Journal of Chemistry, 21, 4, 3151-3160, 41 ref.
9	Masi, L. de; Siviero, P.; Esposito, C.; Castaldo, D.; Siano, F.; Laratta, B.; 2006.	Assessment of agronomic, chemical and genetic variability in common basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.). Springer-Verlag GmbH, Berlin, Germany, European Food Research and Technology, 223, 2, 273-281, 30 ref.
10	Nurzyn'ska-Wierdak, R.; 2007	Evaluation of morphological and developmental variability and essential oil composition of selected basil cultivars. Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich, Poznan', Poland, Herba Polonica, 53, 3, 255-261, 13 ref.
11	Omer, E. A.; Said-Al-Ahl, H. A. H.; Hendawy, S. F.; 2008.	Production, chemical composition and volatile oil of different basil species/varieties cultivated under Egyptian soil salinity conditions. INSInet Publications, Faisalabad, Pakistan, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4, 4, 293-300, 23 ref.
12	Pasquier B., 1990.	Basilics - Contribution à l'étude morphologique de quelques espèces et variétés du genre OCIMUM et à la constitution d'une banque de gènes. CNPMAI, Milly-la-forêt, 72p.
13	Paton, A., Harley M.R., Harley M.M. (1999).	Ocimum : an overview of classification and relationships. In : Hiltunen, R. & Holm, Y. Eds. Basil, the genus Ocimum. Harwood academic publishers. 1-38
14	Seidler-Łożykowska, K.; Galambosi, B.; Król, D.; 2008.	Herb yield, essential oil content and its composition in two cultivars of sweet basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) grown in two different locations. Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich, Poznan', Poland, Herba Polonica, 54, 4, 35-42, 10 ref.
15	Seidler-Łożykowska, K.; Król, D.; 2008.	The content of essential oil in ten sweet basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) cultivars and its composition. Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich, Poznan', Poland, Herba Polonica, 54, 3, 7-12, 10 ref.
16	Serafini, L. A.; Pualetti, G. F.; Rota, L. D.; Santos, A. C. A. dos; Agostini, F.; Zattera, F.; Moyna, P.; 2009.	Evaluation of the essential oils from nine Basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) cultivars planted in Southern Brazil. Har Krishan Bhalla & Sons, Dehra Dun, India, Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 12, 4, 471-475, 13 ref.
17	Sifola, M. I.; Barbieri, G.; 2006.	Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, Scientia Horticulturae, 108, 4, 408-413, 33 ref.
18	Singh, A. P.; Samresh Dwivedi; Sudhakar Bharati; Maneesha Singh; Vandana Singh; Archana Srivastava; Naqvi, A. A.; Khanuja, S. P. S.; 2002	Variations in morphology, phenology and essential oil composition of sweet basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) germplasm accessions, Indian Society for Spices, Calicut, India, Journal of Spices and Aromatic Crops, 11, 1, 50-57, 27 ref.
19	Singh, A. P.; Samresh Dwivedi; Sudhakar Bharti; Archana Srivastava; Vandana Singh; Khanuja, S. P. S.; 2004	Phylogenetic relationships as in <i>Ocimum</i> revealed by RAPD markers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, Euphytica, 136, 1, 11-20, many ref.
20	Varadaraj, N.; Channegowda, S.; Vishwanath, M.; Ramakrishna, K.; 2006.	Detection of genetic diversity in <i>Ocimum</i> species using RAPD markers. Society for Advancement of Medicinal and Aromatic Plants to the Mankind (SAMARPAN), Bangalore, India, Biomed, 1, 2, 147-152, 7 ref.
21	Vieira, R. F.; Simon, J. E.; 2006.	Chemical characterization of basil (<i>Ocimum</i> spp.) based on volatile oils. John Wiley & Sons, Chichester, UK, Flavour and Fragrance Journal, 21, 2, 214-221, 31 ref.
22	Wyenandt, C. A.; Simon, J. E.; McGrath, M. T.; Ward, D. L.; 2010.	Susceptibility of basil cultivars and breeding lines to downy mildew (<i>Peronospora belbahrii</i>). American Society for Horticultural Science, Alexandria, USA, HortScience, 45, 9, 1416-1419, 19 ref.
23	Zheljazkov, V. D.; Cantrell, C. L.; Evans, W. B.; Ebelhar, M. W.; Coker, C.; 2008.	Yield and composition of <i>Ocimum basilicum</i> L. and <i>Ocimum sanctum</i> L. grown at four locations. American Society for Horticultural Science, Alexandria, USA, HortScience, 43, 3, 737-741, 28 ref.
24	Campion-Bourget F., Bardon C. et Pasquier B.; (1993).	Variation et valeur taxonomique de la micromorphologie des semences de quelques Basilics (<i>Ocimum</i> L., <i>Lamiaceae</i>). Acta Botanica Gallica, 140 (3), 275-290 pp.

Figure 2 : Clé de détermination des espèces du genre *Ocimum* présentes au Conservatoire.

Figure 3 : Clé de détermination du genre *Ocimum* à partir des semences

Figure 4 : Exemple de fiche descriptive (extraite de la publication « Basilics »)

Titre :	Gestion des ressources botaniques des PPAM (collections diverses et semences)
Acronyme :	Ressources botaniques
Responsable national :	Bernard Pasquier (CNPMAI)

PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME

Contextes et enjeux

Le matériel végétal utilisé dans la filière PPAM est extrêmement diversifié et peu proposé dans le commerce traditionnel des semences et plants. Un des objectifs premiers du CNPMAI est de combler cette lacune.

Ce dernier conserve actuellement plus de 1.500 espèces, sous-espèces ou variétés de plantes médicinales et aromatiques, non compris les cultivars, clones, écotypes et populations des genres prioritaires qui font l'objet d'un tout autre dispositif expérimental (voir fiche opération « Gestion des ressources génétiques »).

Une cinquantaine d'espèces sont acquises annuellement : une partie prélevée directement à l'état sauvage, le reste résultant des nombreux échanges effectués avec des jardins botaniques français ou étrangers. Ces échanges sont rendus possibles par la réalisation d'un index seminum envoyé à plus de 400 correspondants dans le monde entier.

Ces plantes sont retenues pour :

- leur intérêt économique ;
- leur intérêt botanique ;
- leur intérêt pharmacologique ou aromatique ;
- leur intérêt pédagogique ;
- leur raréfaction dans la nature ;
- la difficulté d'approvisionnement en semences ou plants.

Objectifs généraux du programme

- Etudier les potentialités de mise en culture de nouvelles espèces de PPAM (recueillir les données culturelles de base).
- Disposer d'un matériel de prémultiplication extrêmement varié et connu, susceptible d'être mis très rapidement à disposition des professionnels.
- Constituer un support pédagogique : ce jardin est ouvert au public et est une vitrine attractive du monde des plantes utilitaires (plantes à parfum, aromatiques, médicinales, tinctoriales...).

Etat de l'art

L'identification du matériel végétal à acquérir est basé avant tout sur les demandes émanant de la filière (producteurs, partenaires scientifiques, laboratoires) mais également par anticipation, sur la consultation d'inventaires de plantes utilitaires en s'appuyant sur les références scientifiquement les plus fiables (livre de plantes utilitaires, inventaire plantes utilitaires par région ou par pays, publications scientifiques...). Les échanges se font ensuite par « épiluchage » annuel systématique de plusieurs centaines d'index seminum de jardins botaniques répartis dans le monde entier et de catalogues de pépinières ou maisons de semences. Les acquisitions peuvent se faire également directement à partir de matériel végétal prélevé dans la nature ; les prospections (localisation, identification) s'appuient alors sur la consultation de flore, d'atlas, d'inventaires floristiques, de documentations sur la réglementation des espaces et espèces protégées...

L'identification botanique des végétaux mis en culture et conservés au CNPMAI, le suivi des cultures, des récoltes, du triage, du classement, de la diffusion, de l'étude et de la conservation des graines, de la multiplication et de la diffusion des plants sont assurés par un botaniste et toute une équipe spécialisée. Ces activités bénéficient de plus de l'expérience de divers réseaux œuvrant dans le domaine de la botanique (JBF, FRB, C CVS, JB, CBN, AFCEV) dont le CNPMAI fait partie.

Organisation générale du programme

Calendrier de travail :

La gestion des collections botaniques est une activité à laquelle le CNPMAI consacre du temps réparti tout au long de l'année, avec une période très importante au printemps pour la multiplication et en automne pour la récolte et le triage des graines.

- Acquisition (hiver, début printemps)
- Semis (début printemps, début automne)
- Repiquage (essentiellement printemps)
- Entretien, observations (toute l'année)
- Récolte des graines (Eté, automne)
- Triage des semences et mise en conservation (fin automne, début hiver)
- Etude des semences (hiver)

Partenaires :

Jardins botaniques, conservatoires, maisons de semences, centres de recherche.

Moyens mis en œuvre

Les échanges

Ils permettent de réunir à moindre frais un matériel végétal qu'il est difficile, voire impossible, de se procurer par ailleurs (déplacement sur le terrain, autorisation exceptionnelle de prélèvements...).

Exemple : les jardins botaniques du nord de l'Europe proposent souvent des graines de Rossolis, Grassettes, Parnassie... (ceux du sud des graines de staphysaigre, immortelle, scille...) récoltées in situ et relativement communes dans ces régions. Pour bien des plantes menacées travaillées par le Conservatoire cet outil a été décisif (Gratiolle, Fraxinelle, Arnica, Génépis, Rossolis...).

Le Conservatoire entretient son réseau d'échanges (JB, conservatoires...) par la diffusion annuelle d'un index seminum sur ses récoltes annuelles.

La mise en culture : conservation en collection

Les semences ou plants une fois acquis seront semés ou repiqués en conteneurs, en serre ou en micro parcelles extérieures dans ce que l'on peut appeler un « jardin de comportement ». Il s'agit d'une étape préalable indispensable à la mise en culture, qui est dite de pré-multiplication.

Ce dispositif permet donc bien sûr d'accroître les quantités de matériel végétal disponible pour la mise en place d'une culture, mais aussi de récupérer une première information non négligeable sur les chances de réussite de celle-ci.

Il permet enfin, aussi souvent que possible, de présenter la plante au grand public, puisque l'ensemble de ces collections est ouvert aux visites.

Etudes des semences

Un maximum d'espèces médicinales et aromatiques des collections entretenues à Milly-la-Forêt a fait l'objet d'une étude sur les semences ; étude qui n'a pour autre ambition que d'apporter une information de base aux utilisateurs de ces graines ; notamment aux producteurs et multiplicateurs, souvent confrontés aux problèmes de qualité d'un lot de semences, des quantités à semer, de la densité du semis...

Le nombre des observations est encore trop faible, compte tenu de l'imprécision des résultats constatée au sein d'une majorité d'espèces ; imprécision due au manque de maîtrise des nombreux paramètres susceptibles d'entraîner une hétérogénéité entre lots (conditions environnementales du développement de la plante-mère, particularité génotypique de la plante mère, mode de récolte, séchage, triage, stockage...).

C'est pourquoi, nous nous proposons de remettre à jour chaque année ce document. Il sera en outre complété par des informations sur les différents modes de conservation possibles des semences et donc leur longévité.

Diffusion de semences et plants

Production

Le CNPMAI produit près de 900 espèces en godets et 700 espèces en semences.

Il multiplie à la commande au début du printemps et livre en mai. Les semences sont uniquement vendues par correspondance. Un espace de vente sur place met à la disposition des visiteurs quelques 200 espèces de PPAM.

La production est certifiée agriculture biologique par Ecocert.

Edition et diffusion d'un catalogue

Chaque année, en fonction du stock et de la production de semences, un catalogue ou un complément est édité. Il est envoyé à tous les adhérents et tous les clients en semences et plants. Il est également disponible sur le site internet du CNPMAI.

Ouverture du site au grand public

Depuis les années 80, le Conservatoire ouvre ses portes aux visiteurs et propose des visites guidées et/ou des ateliers pédagogiques. Il reçoit de 10 à 12.000 visiteurs par an.

Fiches détaillées, rattachées à la fiche « Gestion des ressources botaniques » :

A consulter dans les pages suivantes.

- Entretien des collections diverses.
- Production de semences et plants.
- Etudes des semences de PPAM.

Entretien des collections diverses

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources botaniques - 2013

Organisme réalisateur : CNPMAI

OBJECTIFS

Ce programme s'inscrit dans la durée, les missions répondent aux objectifs généraux cités dans le cadre général de la gestion des ressources botaniques et sont les mêmes chaque année.

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2012 : Acquisition de matériel végétal par échanges et prospections dans la nature, mise en culture, recueil des informations culturelles élémentaires (base de données), production de semences et plants, entretien et aménagements des jardins ouverts au public...

MATERIELS ET METHODES

- Mise en culture de plus de 1500 espèces dans un jardin de comportement ouvert au public.
La majorité des espèces sont installées en plein air sur plate-bande (1 m² par espèce), environ 200 méditerranéennes ou tropicales sont cultivées en serre, plus de 400 ligneuses (arbres, arbustes et plantes grimpantes) sont regroupées dans les haies et sur les différentes zones arborées du site.
- Entretien totalement en agriculture biologique sur les 6000 m² de collections.
- Acquisition de nouveau matériel végétal par le biais des échanges.
- Réalisation d'une photothèque.
- Complément de la base de données (informations culturelles de base).
- Réalisation d'un index seminum.

RESULTATS ET DISCUSSION

Cette année, diverses listes de plantes sont présentées dans ce compte-rendu :

- liste totale des plantes utilitaires conservées au CNPMAI (1880 espèces, sous-espèces et variétés) (voir en annexe à la fin du compte-rendu).
- la liste des espèces sorties ou disparues des collections en 2013 : 135 espèces (voir page suivante),
- la liste des espèces utilitaires acquises en 2013 : 33 espèces (voir pages suivantes),
- la liste des plantes protégées conservées au CNPMAI : 305 espèces (voir fiche opération « PPAM menacées »),
- la liste des plantes messicoles conservées au CNPMAI : 126 espèces (voir fiche opération « PPAM menacées »).

Figure 1 : 135 espèces retirées des collections en 2013

Nom latin	Famille
<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae
<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Acanthopanax henryi</i> (Oliv.) Harms	Araliaceae
<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffm.	Amaryllidaceae
<i>Agapanthus campanulatus</i> F.M. Leight.	Amaryllidaceae
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Alismaceae
<i>Allium polyanthum</i> Schultes et Schultes fil.	Liliaceae
<i>Aloe perryi</i> Baker.	Liliaceae
<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Zingiberaceae
<i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene	Compositae
<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Araliaceae
<i>Areca catechu</i> L.	Palmae
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz.	Eleocarpaceae
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	Plumbaginaceae
<i>Arum maculatum</i> L.	Araceae
<i>Aspalathus linearis</i> (Burm. f.) R. Dahlgren	Leguminosae
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	Aspleniaceae
<i>Asplenium obovatum</i> Viv. ssp. lanceolatum (Bubani) P. da Silva	Aspleniaceae
<i>Atalantia racemosa</i> Wt. & Arn. var. racemosa	Rutaceae
<i>Azorella compacta</i> Phil.	Umbelliferae
<i>Bahia ambrosioides</i> Lag.	Compositae
<i>Bauhinia acuminata</i> L.	Leguminosae
<i>Briza minor</i> L.	Graminae
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Leguminosae
<i>Calceolaria biflora</i> Lam.	Scrophulariaceae
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	Theaceae
<i>Canavalia maritima</i> (Aubl.) Thouars	Leguminosae
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Leguminosae
<i>Ceanothus americanus</i> L.	Rhamnaceae
<i>Cedrus brevifolia</i> (Hook. f.) Henry	Pinaceae
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Palmae
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.P.C. Barton	Pyrolaceae
<i>Chuquiraga acicularis</i>	Compositae
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	Ranunculaceae
<i>Clematis apiifolia</i> DC.	Ranunculaceae
<i>Clematis flammula</i> L.	Ranunculaceae
<i>Clematis virginiana</i> L.	Ranunculaceae
<i>Clitoria ternatea</i> L.	Leguminosae
<i>Coffea arabica</i> L. cv. 'Nana'	Rubiaceae
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Combretaceae
<i>Cullen corylifolium</i> (L.) Medik.	Leguminosae
<i>Cyperus papyrus</i> L.	Cyperaceae
<i>Cypripedium calceolus</i> L. var. parviflorum (Salisb.) Fern.	Orchidaceae
<i>Damasonium alisma</i> Miller	Alismaceae
<i>Daphne mezereum</i> L.	Thymelaeaceae
<i>Derris tonkinensis</i> Gagnepain	Leguminosae
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Link	Cyperaceae
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyl.	Labiatae
<i>Elytrigia campestris</i> (Godron & Gren.) Kerguélen	Graminae
<i>Empetrum nigrum</i> L.	Ericaceae
<i>Eriogonum wrigii</i> Torr. ex Benth.	Polygonaceae
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny	Cyperaceae
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	Cyperaceae
<i>Erythrina lysistemon</i> Hutch.	Leguminosae
<i>Euphorbia characias</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Ficus religiosa</i> L.	Moraceae
<i>Filipendula rubra</i> (Hill) Robinson	Rosaceae
<i>Fuchsia excorticata</i> (J.R. Forst. & G. Forst) L. f.	Onagraceae
<i>Glaux maritima</i> L.	Primulaceae
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Leguminosae
<i>Haloragis erecta</i> (Murray) Eichler	Haloragaceae
<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. montanum (Schleich. ex Gaudin) Briq.	Umbelliferae
<i>Hippomane mancinella</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	Hydrangeaceae
<i>Ilex verticillata</i> (L.) A. Gray.	Aquifoliaceae
<i>Ilecebrum verticillatum</i> L.	Caryophyllaceae

Nom latin	Famille
<i>Jasminum odoratissimum</i> L.	Oleaceae
<i>Lallemantia iberica</i> (M. Bieb.) Fisch. & C.A. Meyer	Labiatae
<i>Laserpitium siler</i> L.	Umbelliferae
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Swartz	Graminae
<i>Leonotis leonurus</i> (L.) W.T. Aiton	Labiatae
<i>Lindera aggregata</i> (Sims) Kosterm.	Lauraceae
<i>Lippia graveolens</i> H.B.K.	Verbenaceae
<i>Llagunoa glandulosa</i> (H. & A.) G. Don	Sapindaceae
<i>Lobelia tupa</i> L.	Lobeliaceae
<i>Lonchocarpus violaceus</i> Benth.	Leguminosae
<i>Lonicera implexa</i> Ait.	Caprifoliaceae
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Caprifoliaceae
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnoliaceae
<i>Magnolia kobus</i> DC.	Magnoliaceae
<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	Magnoliaceae
<i>Magnolia virginiana</i> L.	Magnoliaceae
<i>Matricaria pubescens</i> (Desf.) Schultz. ssp. eupubescens Maire	Compositae
<i>Menispermum dauricum</i> DC.	Menispermaceae
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	Nymphaeaceae
<i>Ononis rotundifolia</i> L.	Leguminosae
<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Passifloraceae
<i>Perovskia abrotanoides</i> Karel	Labiatae
<i>Perovskia atriplicifolia</i> Benth.	Labiatae
<i>Peucedanum alsaticum</i> L.	Umbelliferae
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Palmae
<i>Photinia glabra</i> (Thunb.) Maxim.	Rosaceae
<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	Phyllanthaceae
<i>Pilularia globulifera</i> L.	Marsileaceae
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Pinaceae
<i>Pinus massoniana</i> D. Don	Pinaceae
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinaceae
<i>Plantago maritima</i> L. ssp. serpentina (All.) Arcangeli	Plantaginaceae
<i>Plumeria alba</i> L.	Apocynaceae
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Liliaceae
<i>Primula auricula</i> L. ssp. auricula	Primulaceae
<i>Prunus mume</i> Sieb. & Zucc.	Rosaceae
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Boraginaceae
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	Pyrolaceae
<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	Fagaceae
<i>Quercus alba</i> L.	Fagaceae
<i>Quercus macrocarpa</i> Michx.	Fagaceae
<i>Quercus macrolepis</i> Kotschy	Fagaceae
<i>Quercus prinus</i> L.	Fagaceae
<i>Rehmania glutinosa</i> Libosch. ex Fischer & C. Meyer	Gesneriaceae
<i>Rhus vernicifera</i> DC.	Anacardiaceae
<i>Robinia neomexicana</i> A. Gray	Leguminosae
<i>Rosa agrestis</i> Savi	Rosaceae
<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	Rosaceae
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Graminae
<i>Sambucus caerulea</i> Raf.	Caprifoliaceae
<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	Solanaceae
<i>Searsia undulata</i> (Jacq.) T.S. Yi & al.	Anacardiaceae
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	Leguminosae
<i>Silphium laciniatum</i> L.	Compositae
<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd.	Solanaceae
<i>Spondias dulcis</i> Sol. ex Parkinson	Anacardiaceae
<i>Sutherlandia frutescens</i> (L.) R. Br.	Leguminosae
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamaricaceae
<i>Terminalia sericea</i> Burch. ex DC.	Combretaceae
<i>Toona sinensis</i> (Juss.) Roemer	Meliaceae
<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carriere	Pinaceae
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Ericaceae
<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Orchidaceae
<i>Viola alba</i> Besser	Violaceae
<i>Vitis riparia</i> Michx.	Vitaceae
<i>Yucca brevifolia</i> Engelm.	Liliaceae

Figure 2 : 33 espèces acquises en 2013.

Espèce, ssp., var., cv., forme	Nom français	Famille
<i>Achillea odorata</i> L.	Achillée odorante	Compositae
<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt.	Amélanchier à feuilles d'aulne	Rosaceae
<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	Zhi Mu	Liliaceae
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asperge sauvage	Liliaceae
<i>Astragalus mongholicus</i> (Bunge) P.K. Hsiao	Astragale de Mongolie	Leguminosae
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench cv. 'Citriodora'	Thé d'Aubrac citronné	Labiatae
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	Corroyère à feuilles de myrte	Coriariaceae
<i>Crocus hadriaticus</i> Herb.	Crocus de l'Adriatique	Iridaceae
<i>Crocus pallasii</i> Goldb. ssp. <i>pallasii</i>	Crocus de Pallas	Iridaceae
<i>Datura metel</i> L.	Métel	Solanaceae
<i>Eriocephalus africanus</i> L.	Romarin d'Afrique	Compositae
<i>Horminum pyrenaicum</i> L.	Horminelle des Pyrénées	Labiatae
<i>Juniperus phoenicea</i> L.;	Genévrier de Phénicie	Cupressaceae
<i>Koelreutheria paniculata</i> Laxm.	Savonnier de Chine	Sapindaceae
<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	Laurier des Açores	Lauraceae
<i>Lithraea caustica</i> (Mol.) H. & A.	Litre	Anacardiaceae
<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> cv. 'Akasaka'	Menthe du Japon cv 'Akasaka'	Labiatae
<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>acuta</i>	Shizo	Labiatae
<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Thunb.) W. Deane f. 'Purpurea'	Shizo	Labiatae
<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>frutescens</i>	Shizo	Labiatae
<i>Picea mariana</i> (Miller) BSP.	Epinette noire	Pinaceae
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	Pistachier de l'Atlas	Anacardiaceae
<i>Polygonum odoratum</i> L.	Renouée odorante	Polygonaceae
<i>Raphia australis</i> Oberm. & Strey	Raphia	Palmae
<i>Ruta angustifolia</i> Pers.	Rue à feuilles étroites	Rutaceae
<i>Salvia grandiflora</i> Ettl.	Sauge à grandes fleurs	Labiatae
<i>Sambucus nigra</i> L. cv. 'Black Lace'	Sureau noir	Caprifoliaceae
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>variegata</i> (Host.) P.W. Ball = <i>Satureja montana</i> L. var. <i>variegata</i> (Host.) Vis.		Labiatae
<i>Stachys alopecuroides</i> (L.) Benth.	Epiaire queue de renard	Labiatae
<i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson = <i>Pyrethrum roseum</i> (Adams) M. Bieb., <i>Chrysanthemum coccineum</i> Willd.	Pyrèthre rose	Compositae
<i>Tasmania lanceolata</i> (Poir.) A.C. Sm. = <i>Drimys aromatica</i> (R. Br. ex DC.) F. Muell., <i>Drimys lanceolata</i> (Poir.) Baill.	Poivre de Tasmanie	Winteraceae
<i>Tetradium daniellii</i> (Benn.) T.G. Hartley = <i>Euodia hupehensis</i> Dode	Arbre à miel (ou Eurodia de Corée)	Rutaceae
<i>Wasabia japonica</i> (Miq.) Matsum.	Wasabi (ou Raifort japonais)	Cruciferae

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les collections du Conservatoire sont en constante évolution pour répondre aux objectifs de cette activité, à savoir, être une source de biodiversité et une vitrine pour la filière professionnelle PPAM.

Les perspectives pour 2014 sont d'adapter la gestion des collections en fonction des moyens dont disposent le CNPMAI.

Production de semences et plants

*Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources botaniques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI*

OBJECTIFS

Ce programme s'inscrit dans la durée, les missions répondent aux objectifs généraux cités dans le cadre général de la gestion des ressources botaniques et sont les mêmes chaque année.

Production et diffusion de semences et plants :

900 espèces (750 proposées sous forme de semences et plus de 900 sous forme de plants).

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2012 : Production et diffusion de semences et plants de plus de 900 espèces.

2010-2011 : Amélioration et diversification de l'outil de production par la construction et l'ouverture au grand public d'un nouvel espace de vente de plants sur le site du Conservatoire.

MATERIELS ET METHODES

Semences:

- Production en agriculture biologique.
- Installation de pépinières (augmentation de la surface cultivée) pour certaines espèces. Une partie des annuelles les plus demandées ont été installées pour la production de semences en plein champ sur rang non bâché.
- Séchage naturel sur claies ou dans des cagettes ajourées.
- Triage manuel réalisé au Conservatoire, avec lorsque c'est possible et pour les lots importants, triage à la colonne INRA.
- Conservation des lots de semences:
 - en chambre froide à hygrométrie basse en enveloppe kraft ;
 - au congélateur en sachet plastique.
- Vente uniquement par correspondance.

Plants:

- Production en agriculture biologique.
- Semis d'hiver (en octobre-novembre) et de printemps (février-mars) suivant les espèces.
- Mise en place de différents types de pépinières (plein champ, tunnel, serre verre) pour la production de plants principalement en godets et mottes maraichères (en pots de 1 litre ou mini-mottes au besoin).
- Vente par correspondance et sur le site du CNPMAI toute l'année.

Diffusion:

- Réalisation d'un catalogue semences et plants (tous les 2, 3 ans) et d'un complément, mise à jour (tous les ans).
- Diffusion du catalogue : papier et internet.

RESULTATS ET DISCUSSION

- Edition 2013 du nouveau catalogue semences et plants du CNPMAI (735 espèces en semences et 880 en plants).
- Diffusion de ce catalogue : environ 500 envois papier, disponible également sur le site internet (www.cnpmai.net).

Semences:

- Production : une vingtaine de kilos de semences, réparties sur plus de 700 espèces de PPAM, ont été récoltés, triés et mis en conservation en 2013.
- Diffusion : le chiffre d'affaire de 2013 a connu une hausse importante (+ 35% par rapport à 2012), **426 espèces** de PPAM ont été demandées :
 - sous forme d'**échantillons** (correspondant à une ou deux pincées suivant la taille des graines) : plus de 1 500 échantillons envoyés en 2013 (les plus demandées étant l'arnica des montagnes, le thym serpolet, la guimauve, la pensée, la grande consoude, l'hysope et le souci) ;
 - au **poids** (à partir de 2g) : plus de 8 kg de semences (les demandes les plus importantes, cette année, l'ont été pour la bardane (> 2 kg), la livèche (1.5 kg), le la gaude (700g), le souci et la lavande vraie (près de 400g)).

Plants:

Vente par correspondance en 2013 :

- 390 espèces multipliées ;
- Plus de 9 000 godets, 8 000 mottes maraîchères et 50 pots de 1 litre ;
- Maintien du chiffre d'affaires de 2012 ;
- **Godets**, commandes importantes sur : arnica des montagnes (> 1000 plants), cimicifuga (≈ 500 plants), génépi des glaciers et adonis de printemps (plus de 400 plants) ;
- **Mottes maraîchères**, commandes importantes sur : menthe poivrée (près de 2000 mottes), lavande vraie et thé d'Aubrac (plus de 500 mottes).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La vente des semences et plants par correspondance a connu une progression globale de son chiffre d'affaire d'environ 9% (chiffre d'affaires : 60k€) par rapport à 2012 (55k€).

En revanche, la vente de plants sur place a diminué cette année (-20%) en raison de la baisse de la fréquentation (voir CR touristique).

Cette activité permet d'approvisionner les professionnels de la filière PPAM tout en valorisant et soutenant financièrement le travail de conservation réalisé en amont par le CNPMAI.

Les perspectives pour 2014 sont de :

- maintenir une large gamme en semences et plants,
- mettre en place des pépinières plus importantes pour les semences les plus demandées, notamment les annuelles (ex : bourrache, souci, anis vert, bleuet...),
- installer également des parcelles de production de bisannuelles pour une récolte en 2015 (pastel, bardane, sauge sclarée, angélique...),
- maintenir à un niveau au moins équivalent à celui de 2013 les recettes générées par cette activité.

Etude des semences de PPAM

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources botaniques - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

OBJECTIFS

Dans le but d'améliorer les connaissances sur les semences fournies par le Conservatoire, pour une meilleure utilisation de celles-ci par le producteur de PPAM, le CNPMAI :

- poursuit ses études de la qualité des semences de l'ensemble des espèces multipliées à Milly, et plus particulièrement celles des nouvelles espèces introduites ; détermination :
 - du poids des graines (comptage et pesées) ;
 - du pouvoir germinatif (test de germination) ;
 - des conditions de germination (action du froid, de la lumière...).
- met à jour le document de synthèse des travaux réalisés sur les semences des PPAM ;
- étudie les modes de conservation des semences (congélation, chambre froide à hygrométrie basse).

Résultats antérieurs

1988-2012 : Etudes des semences (évaluation du nombre de graines au gramme, des conditions optimales de germination, des capacités germinatives, conditions de conservation, caractéristiques des semis en pépinières) sur plus de 1200 espèces.

MATERIELS ET METHODES

Pesées des graines

Pour la plupart des espèces, ont été pesés à la balance de précision plusieurs échantillons de 100 graines, issus de lots différents, tant au niveau de l'origine que de l'année de récolte, ce qui explique la fourchette parfois importante des poids retenus.

Tests de germination avec différentes modalités testées suivant les espèces

Tests de germination :

- en boîtes Pétri, sur papier filtre maintenu humide par une couche sous-jacente de coton hydrophile saturé en eau ;
- sur des échantillons de 50 ou 100 graines ;
- à différentes températures (10, 20°C) ; éventuellement avec une période de froid (à 2°C) ;
- suivant deux modalités d'exposition à la lumière : obscurité continue ou alternance jour/nuit.

Présentation des résultats

Ils sont présentés dans la liste des collections botaniques (voir en annexe).

Conformément à une habitude prise par le CNPMAI les facultés germinatives ne sont pas présentées sous forme de données chiffrées mais sont regroupées en catégories, de même que le nombre de jours, à partir du semis, nécessaires pour atteindre la moitié du taux final de germination (nommé par souci de simplification « ½ % de germination »). Ce sont les meilleurs résultats obtenus qui sont affichés.

RESULTATS ET DISCUSSION

Etude des semences des nouvelles espèces récoltées en 2012

Les travaux concernent les pesées et tests de germination (20°C obscurité continue, 20°C alternance jour/nuit) réalisés sur les semences d'espèces récoltées en 2012 et non encore étudiées au Conservatoire.

Les résultats principaux sont présentés dans les tableaux suivants. L'ensemble des nouvelles données sera reporté dans la liste des plantes présentes au CNPMAI (cf annexe à la fin du CR).

Figure 3 : Nombre de graines au gramme et taux de germination d'espèces récoltées récemment et non encore étudiées au Conservatoire (sur la version papier)

Au vu des résultats obtenus, l'alternance jour/nuit pourrait (à confirmer) favoriser la germination des espèces suivantes :

Mentha pulegium L. ssp. *hirsuta*
Ranunculus reflexus Garn.-Jones
Teucrium capitatum L.
Mentha longifolia (L.) Huds. ssp. *wissii*
Achillea clavennae L.
Cestrum parqui L'Hérit.

Au vu des résultats obtenus, l'obscurité continue pourrait (à confirmer) favoriser la germination des espèces suivantes :

Sideritis hirsuta L.
Hedeoma drummondii Benth.
Dysphania botrys (L.) Mosyakin & Clemants (= *Chenopodium botrys* L.)
Eugenia uniflora L.
Eryngium alpinum L.
Saussurea lappa Clarke

Etude des semences de lots anciens à congeler

On constate que la conservation en chambre froide à hygrométrie basse de certaines espèces pendant 5 à 9 ans permet le maintien des taux de germination à un très bon niveau.

Figure 4 : Résultats des tests de germination réalisés sur des lots anciens à mettre au congélation. (sur la version papier)

Résultats obtenus sur divers lots de semences d'une des espèces plus particulièrement étudiées en 2013 : la livèche.

Il n'y a pas de différence significative entre les modalités « obscurité continue » (58%) et « alternance jour/nuit » (60%). Il n'y a pas non plus de différence du ½ % de germination final entre les répétitions et entre les modalités pour un lot donné.

La conservation de différents lots de livèche en chambre froide à hygrométrie basse durant 2 ans montre une baisse générale du taux de germination de 19% avec une variation de ces baisses suivant les lots de 9 à 36%.

De nouveaux lots récoltés en 2011 et 2012 ont été testés avant d'être placés en congélation. Les pouvoirs germinatifs vont de 39% (récolte tardive de 2011) à 79%. Les résultats obtenus sur deux lots congelés depuis 8 et 10 ans montrent une bonne conservation par congélation du pouvoir germinatif des graines.

Figure 5 : Résultats des tests de germination réalisés en 2013 sur des lots de semences de livèche récoltées au CNPMAI. (sur la version papier)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette année 2013 a été riche en travaux réalisés sur les semences : gestion / informatisation des stocks, tris, tests et reconditionnement de lots (mise en congélation). Un grand nombre de tests ont été réalisés sur ces lots afin de suivre dans le temps l'évolution de la qualité germinative en fonction des conditions de conservation. Ces résultats ne figurent pas dans ce compte-rendu mais pourront être exploités au fur et à mesure de la réutilisation/nouvelle étude de ces lots de semences.

Titre : **Plantes médicinales et aromatiques menacées**

Acronyme : **Plantes menacées**

Responsable national : **Bernard Pasquier (CNPMAI)**

PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME

Contextes et enjeux

Une part importante de la production de plantes à parfum, aromatiques et médicinales est encore issue de cueillette. Dans la majorité des cas, la plante concernée est assez commune et la cueillette ne pose a priori pas de problème.

Dans quelques cas, pour des espèces en voie de raréfaction ou des espèces rares présentant un volume de ressources naturelles faible au regard des prélèvements qui peuvent être faits par les cueilleurs (ou des menaces dues à d'autres facteurs de régression), la situation peut être préoccupante. Elle nécessitera alors au moins une sensibilisation des cueilleurs et acheteurs, voire une réglementation de la cueillette et la recherche d'alternatives à celle-ci (ex. : mise en culture).

Objectifs généraux du programme

Recueillir et transmettre le maximum d'informations sur les menaces qui pèsent sur certaines espèces médicinales menacées de la flore française, ceci afin :

- de sensibiliser les personnes directement concernées (cueilleurs, laboratoires, utilisateurs divers, gestionnaires d'espaces...);
- d'envisager et mettre en place des solutions à ces problèmes (produit de substitution, mise en culture, conseils sur les techniques de récolte, les époques, les lieux...).

Etat de l'art

Les travaux menés par le CNPMAI sur les plantes menacées font appel :

- à la consultation de références bibliographiques extrêmement variées : depuis des textes législatifs (décrets, arrêtés préfectoraux...) en passant par une multitude de documents sur la flore (livres rouges, atlas, flores, inventaires floristiques, sites internet...) jusqu'aux publications sur les techniques de conservation et de multiplication ;
- à la consultation de réseaux de correspondants (cueilleurs, CBN, JBF, jardins botaniques, ...);
- à la participation active à des formations ou des programmes extérieurs (CFPPA Marmilhat, livre rouge des plantes menacées d'Ile-de-France...).

Organisation générale du programme

Calendrier de travail :

Les travaux réalisés sur les plantes menacées s'inscrivent dans la continuité et le CNPMAI y consacre du temps réparti tout au long de l'année.

Partenaires :

Jardins botaniques, conservatoires, syndicats et coopératives de cueilleurs, l'association française des professionnels de la cueillette de plantes sauvages (AFC), le CFPPA de Marmilhat, FranceAgriMer, la DRIEE Ile-de-France.

Moyens mis en œuvre

- Etudes bibliographiques.
- Système d'échanges entre jardins botaniques.
- Prospection dans la nature.
- Entretien d'une collection des plantes protégées.
- Essais de mise en culture.
- Entretien des cultures et pépinières, fourniture de semences et plants.
- Publication de documents techniques et intervention lors de journées de formation (CFPPA Marmilhat 63).
- Participation active aux projet de l'AFC (mise en place d'une charte sur la cueillette et d'un guide technique des bonnes pratiques de cueillette)

Fiches détaillées, rattachées à la fiche « PPAM menacées » :

A consulter dans les pages suivantes.

- Entretien des cultures – pépinières – stocks de semences de PPAM menacées de la flore française.
- Sensibilisation et organisation des acteurs de la filière cueillette.
- Plantes protégées des régions Centre et Ile-de-France.
- PPAM messicoles menacées d'Ile-de-France.

Entretien des cultures – pépinières – stocks de semences de PPAM menacées de la flore française

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

OBJECTIFS

Le Conservatoire se penche depuis des années sur les possibilités de mise en culture des plantes médicinales de la flore française estimées les plus menacées par la cueillette ou tout autre facteur de régression.

Il a pour objectif de :

- Recueillir les informations de base pour l'élaboration de fiches techniques de culture (ces résultats sont incorporés dans la publication "Culture et cueillette des plantes médicinales protégées de la flore française");
- Subvenir aux besoins des producteurs en semences et plants.

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2012 :

- Acquisition de matériel végétal par échanges et prospections dans la nature.
- Recueil des informations culturelles élémentaires (base de données).
- Essais de mise en culture sur des espèces prioritaires : Adonis de printemps, Calament à grandes fleurs, Arnica des montagnes, Hysope couchée, Immortelle d'Italie...
- Production de semences et plants.

MATERIELS ET METHODES

Les espèces sont d'abord maintenues en micro-parcelles de collection ou en conteneurs dans le cadre d'une prémultiplication. Puis, une fois résolus les problèmes de multiplication, la plante sera installée sur des surfaces plus grandes dans des conditions de culture de plein champ.

Les cultures et pépinières sont menées en bio.

RESULTATS ET DISCUSSION

Le Conservatoire produit des semences et des plants de centaines d'espèces dont beaucoup sont protégées dans l'une ou l'autre des régions françaises ou font l'objet d'une réglementation préfectorale de cueillette (voir liste présentée en figure 1 ci-après).

Le tableau suivant (figure 2) présente la liste des **principales plantes** concernées par les actions de multiplication et de mise en culture de PPAM menacées que mène le Conservatoire.

Figure 2 :

**LES PRINCIPALES PPAM MENACEES DE LA FLORE FRANCAISE
ETUDIEES ET PRODUITES AU CNPMAI**

Aconit napel	Grande Douve	Pied-de-chat
Adonis de printemps	Grande gentiane	Pied d'alouette des blés
Agripaume	Grassette	Pirole à feuilles rondes
Arnica (Arnica chamissonis)	Gratiolle	Pirole en ombelle
Arnica montana	Hellebore noir	Pivoine officinale
Asaret d'Europe	Herbe à bison	Polémoine bleue
Canneberge	Hysope officinal (dont la var. decumbens)	Prêle d'hiver
Carline (C. acaulis, C. acanthifolia)	Immortelle des sables	Pulsatille commune
Cigüe vireuse	Immortelle d'Italie	Pulsatille rouge
Criste marine	Lys martagon	Rose de Provins
Diotis maritime	Menyanthe	Rossolis (3 espèces)
Doronic plantain	Muguet	Scille maritime
Edelweis	Nard celtique	Staphysaigre
Fraxinelle	Nielle des blés	Thé d'Aubrac
Genépi (3 espèces)	Oeillet superbe	Vulnéraire des chartreux
Germandrée marine	Panicaut marin	

Sensibilisation et organisation des acteurs de la filière cueillette

*Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI*

CONTEXTE

Le monde de la cueillette en France est encore peu connu et peu organisé. Il présente cependant d'importants enjeux sociaux (maintien d'une activité agricole souvent dans des zones rurales défavorisées), économiques (des centaines d'espèces cueillies, des volumes parfois importants : gentiane, arnica, myrtille, fragon...) et environnementaux (problème de l'exploitation durable d'une ressource naturelle).

OBJECTIFS

Sensibiliser les professionnels de la cueillette et les utilisateurs de plantes sauvages sur les problématiques environnementales que peut engendrer ou auxquelles participe la cueillette, en informant sur la réglementation française sur la flore sauvage et en participant activement à l'organisation de la filière.

RESULTATS ANTERIEURS

Le CNPMAI participe depuis plus de 15 ans à un groupe de réflexion sur la cueillette (connaissance du secteur, reconnaissance du métier de cueilleur, mise en place d'une charte de la cueillette et d'un guide des bonnes pratiques de la cueillette).

- Depuis 20 ans, publication du document « Culture et cueillette des plantes médicinales menacées de la Flore française métropolitaine ».
- 2011 : création de l'AFC (Association Française des professionnels de la Cueillette de plantes sauvages) dont le siège social est situé au CNPMAI à Milly-la-forêt.
- 2012 : participation active à la mise en place au sein de l'AFC d'une pré-étude pour l'élaboration d'une charte de la cueillette.

MATERIELS ET METHODES

- Réunions avec les cueilleurs et autres organismes concernés.
- Présentations de dossiers pour recherche de financements.
- Elaboration de documents de sensibilisation.
- Formations spécifiques auprès des cueilleurs.

RESULTATS ET DISCUSSION

- Finalisation du document intitulé dorénavant « Plantes protégées de France métropolitaine - aspects réglementaires synthétisés », qui se veut un outil de sensibilisation destiné aux utilisateurs de plantes sauvages, du cueilleur au consommateur, et en particulier aux acteurs de la filière des PPAM (170 pages, publication janvier 2013). Obtention de fonds (FranceAgriMer) pour une diffusion la plus large possible en 2014 auprès des cueilleurs.
- Participation active à la réalisation au sein de l'AFC d'une pré-étude pour l'élaboration d'une charte de la cueillette publiée en septembre 2013.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 2014

- Diffusion gratuite du document ci-dessus mentionné auprès d'au moins 400 cueilleurs français.
- Participation aux premiers travaux de l'AFC sur la réalisation d'une charte de la cueillette.

Plantes protégées des régions Centre et Ile-de-France

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2013

Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Il n'existe pas actuellement en Ile-de-France un jardin botanique, ou conservatoire spécialisé qui présente au public les espèces végétales rares et protégées de notre région.

Le CNPMAI, compte tenu de son ouverture au public, ses actions d'éducation à l'environnement et de sa situation géographique (situé dans la zone francilienne la plus riche en plantes protégées : pelouses sèches et zones humides du sud de l'Essonne, massif forestier de Fontainebleau) a décidé de constituer un petit jardin botanique à but pédagogique où sont rassemblées un certain nombre d'espèces protégées d'Ile-de-France et de la région Centre.

Le Conservatoire peut participer directement à la sauvegarde de certaines de ces espèces. Ceci a été le cas pour la sabline à grandes fleurs, en collaboration avec le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien. En 2011, il a participé à l'élaboration de la liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France. Actuellement, le CNPMAI développe un programme sur les médicinales messicoles menacées d'Ile-de-France (voir fiche suivante).

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2012 :

- Acquisition de matériel végétal par échanges et prospections dans la nature.
- Essais de mise en culture.
- Recueil des informations culturelles élémentaires (base de données).
- Production de semences et plants.
- Sensibilisation du grand public et des professionnels.
- Entretien et aménagements des jardins ouverts au public.

MATERIELS ET METHODES

- Mise en culture de ces espèces dans un jardin de comportement ouvert au public. La majorité des espèces sont installées en plein air sur plate-bande (1 m² par espèce).
- Entretien totalement en agriculture biologique.
- Production de semences et plants.
- Acquisition de nouveau matériel végétal par le biais des échanges.
- Réalisation d'une photothèque.

RESULTATS ET DISCUSSION

- Entretien de cultures, pépinières et stocks de semences (+ fourniture aux professionnels).
- Présentation d'un jardin de plus de 100 espèces protégées (France et régions Centre et Ile-de-France).
- Refonte complète de la signalétique (étiquettes avec photos de la plante, cartes de protection, etc.)
La figure 3 est un modèle d'étiquette en place dans le jardin des plantes menacées du CNPMAI (voir page suivante).

Figure 3 : exemple d'une étiquette du jardin des PPAM menacées du CNPMAI. (sur la version papier)

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 2014

Maintien des collections au moins à un niveau équivalent à celui de 2013.

Plantes médicinales et aromatiques (PAM) messicoles menacées d'Ile-de-France

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2013
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE

Les plantes messicoles ou adventices des cultures de céréales sont pour la plupart d'entre elles en considérable régression dans bon nombre de régions et tout particulièrement en Ile de France, région où les cultures céréalières sont très étendues et très intensives. L'efficacité des désherbants sélectifs et le tri de plus en plus performant des semences prennent une grande part dans cette raréfaction.

Ce groupe de plantes renferme un nombre non négligeable d'espèces médicinales (voire aromatiques).

Ajoutons enfin que les réglementations de protection d'espèces végétales en France ne s'appliquent pas aux « parcelles habituellement cultivées » ; si bien qu'aucune (ou presque) des espèces messicoles poussant exclusivement sur les « parcelles habituellement cultivées » n'ont été retenues dans les listes de protection puisque cette dernière se serait avérée sans effet.

Le Conservatoire qui travaille sur les PPAM menacées de la flore française a donc décidé de s'intéresser à ce groupe de plantes « désavantagées ».

OBJECTIFS

- Participer à la protection des PPAM messicoles menacées de la flore française en réalisant des inventaires de stations (en Ile de France dans un premier temps), des récoltes et des multiplications de lots de semences issues de ces stations (lots qui seront conservés au CNPMAI).
- Eventuellement (fonction des moyens à venir), mener des actions pédagogiques et de suivi scientifique en installant des parcelles de démonstration « céréales/messicoles menacées ».

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2012 :

- Acquisition de matériel végétal par échanges et prospections dans la nature.
- Recueil des informations culturelles élémentaires (base de données).
- Essais de mise en culture.
- Production de semences et plants.
- Sensibilisation du grand public et des professionnels.
- Entretien et aménagements des jardins ouverts au public.

MATERIELS ET METHODES

- Réalisation d'études bibliographiques

Un maximum de documents pouvant contenir des informations sur la botanique et l'écologie des plantes messicoles en question ont été exploités (fiores, atlas, inventaire floristiques, sites internet...).

- Prospections en Ile-de-France (avec transmission systématique des données au CBNBP).
- Récolte de graines in situ.
- Production de semences et plants au CNPMAI.

RESULTATS ET DISCUSSION

Le tableau ci-après (figure 4) met en évidence la gamme des messicoles observables en Ile-de-France, mais surtout celles qui ont fait l'objet d'une découverte ou d'une redécouverte de stations par le CNPMAI, complétée éventuellement d'une récolte de semences in situ, d'une production au conservatoire et d'une conservation des semences. Toutes ces localisations sont, bien sûr, transmises au Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien qui les intègre dans sa base de données « FLORA ».

Cette année 2013, faute de moyens et de temps, ces activités ont été plus réduites qu'en 2012. Les inventaires sont cependant apporté leurs lots d'intéressantes découvertes (voir tableau ci-après).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'opération devrait se poursuivre en 2013 avec de nouveaux inventaires, de nouvelles récoltes de semences et de nouvelles mises en culture au CNPMAI.

Figure 4 : Plantes messicoles 2012 - TRAVAUX DE D'INVENTAIRE, DE MULTIPLICATION ET DE CONSERVATION DU CNPMAI (sur la version papier)

Titre :	Activités touristiques et pédagogiques du CNPMAI
Acronyme :	Tourisme et pédagogie
Responsable national :	Morgane Souche (CNPMAI)

PRESENTATION GENERALE

Contextes et enjeux

Depuis 1994, une animatrice sensibilise les plus jeunes (de la maternelle au lycée) au rôle de la plante dans notre environnement et dans notre mode de vie. Parallèlement, le site a ouvert ses portes au grand public, offrant par la même occasion, la possibilité aux groupes constitués de suivre une visite commentée. Fidèle à la dynamique touristique de l'Essonne, le Conservatoire s'efforce de donner une image pluridisciplinaire du site, à la fois structure scientifique et technique, espace naturel et lieu de patrimoine culturel...

Objectifs généraux du programme

Sensibiliser le grand public à la filière des PPAM.

Objectifs 2013 :

- Améliorer l'accueil.
- Augmenter la fréquentation.

Organisation générale du programme

Le service touristique gère les visites guidées pour les adultes, l'accueil des visiteurs individuels et les événements pour les particuliers.

Le service pédagogique accueille les groupes scolaires et les groupes de loisirs pour des animations pédagogiques.

Moyens mis en œuvre

Moyens humains

- Audrey Krebs – responsable du service tourisme et pédagogie (départ Août 2013).
- Maryline De Deken – hôtesse d'accueil, responsable de la boutique.
- Sylvie Surrans – aide à l'accueil des visiteurs et à la boutique.

Moyens humains supplémentaires en 2013

- Agnès Le Men, étudiante ingénieur agronome, stage de 6 mois puis remplacement d'Audrey Krebs pendant 2 mois
- Morgane Souche, prise de poste de responsable du service tourisme et pédagogie en novembre 2013.

Moyens matériels

- Deux salles pédagogiques
- Espace muséographique
- Boutique – Pépinière de vente de plants
- Jardins et collections du CNPMAI
- Jardins pédagogiques
- Matériel pédagogique

SERVICE TOURISTIQUE

Organisme réalisateur : CNPMAI

PRESENTATION

Les prestations proposées par le service touristique du CNPMAI

Le Conservatoire fait découvrir au grand public un grand nombre d'espèces végétales utilitaires, près de 1 500 réparties dans les différents espaces dédiés à cet effet (jardin médiéval, jardin des plantes menacées, serre des plantes tropicales, grande collection) et également, par l'espace muséographique audioguidé, exposant le vaste thème des plantes utiles à l'Homme.

Deux types de visites sont possibles au Conservatoire :

- les visites libres : tous les jours (sauf le lundi) d'avril à octobre et les week-end de novembre et mars.
- les visites guidées de groupe : toute l'année sur réservation, formules d'1h30 ou 2h00 (accompagnée d'une collation). La « balade gourmande » est souvent choisie.

MATERIELS ET METHODES

Le CNPMAI s'associe à d'autres partenaires touristiques comme l'office de tourisme de Milly (OTSI) ou le Service Loisirs Accueil du Comité Départemental de Tourisme (CDT) de l'Essonne pour intégrer la visite du Conservatoire dans les circuits touristiques locaux

RESULTATS ET DISCUSSION

Bilan des visites touristiques

En 2013, 4 106 personnes ont visité le Conservatoire par le biais du service touristique, soit une baisse de 25% par rapport à 2012.

2013	Visite guidée		Visite indiv	TOTAL	
	groupes	pax	pax	groupes	pax
nb	45	1 138	2 968	45	4 106
%	28		72	100	
Var 12/13	-18%		-28%	-25%	
2012	56	1383	4125		5508

pax : nombre de visiteurs

Les formules de visites libre et guidée génèrent une bonne répartition du public sur la journée. On observe également une bonne répartition des publics sur les différents jours de la semaine : les groupes adultes viennent principalement en semaine, les visiteurs libres viennent, eux, principalement le week-end. La fréquentation des visiteurs libres est assez constante sur les jours en semaine (pas de préférence de jours de visite en semaine). Par contre on note une plus forte fréquentation le dimanche par rapport au samedi.

Typologie du public

La clientèle touristique individuelle du CNPMAI reste essentiellement adulte (enfants et étudiants sont en proportion réduite). Le public adulte comprend de nombreux retraités, mais aussi des actifs : professionnels de la filière des PPAM, jeunes en formation horticole, amateurs de botanique, promeneurs et de plus en plus, des familles.

Le profil des groupes adultes évolue : de moins en moins de groupe de personnes du 3^{ème} âge, plus d'associations (naturalistes, jardiniers amateurs, associations culturelles,...), de plus en plus de groupes d'étudiants, des professionnels, des centres sociaux, des comités d'entreprises...

Les bassins de clientèle

Selon les divers sondages effectués, les visiteurs du CNPMAI sont majoritairement originaires d'Ile-de-France à 67% (33% du reste de l'hexagone et de l'étranger). Parmi les 67% de visiteurs franciliens, 50% viennent de l'Essonne et 10 % de Paris.

Suite à une réorganisation de la récolte des données tourisme par le CDT de l'Essonne, le service touristique a mis en place un nouveau système permettant d'obtenir l'origine géographique des visiteurs individuels et des visiteurs de groupes d'adultes (auparavant, seule l'origine des visiteurs individuels était recensée).

Fidélisation

La fidélisation du public individuel par le système du billet annuel est un processus difficile mais qui se stabilise : une vingtaine de billets ont été vendus cette année.

Bilan des actions

- 10 visites guidées à thème pour les particuliers ont été proposées aux visiteurs entre avril et août.
- un travail a été réalisé avec l'association Tourisme et Handicap afin d'obtenir le label pour les 4 handicaps. La labellisation devrait être validée en janvier 2014.
- un mailing a été mis en place : les personnes souhaitant être informées de nos actions et manifestations peuvent s'y inscrire.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette année 2013 n'a pas un bilan positif au niveau des visites guidées et individuelles.

Perspectives

- Continuer à s'adapter, renforcer son identité, marquer sa spécificité par son espace de vente (boutique et pépinière), restent les axes à travailler pour 2014.
- Favoriser la communication autour des nouveautés du Conservatoire, mettre à jour régulièrement le site internet, créer une page Facebook et la faire vivre.
- Diffuser les informations de façon plus large et ciblée (affiches des événements, visites à thème chez les commerçants de Milly...) Proposer peut être plus d'événements à thème (intégration d'autres journées nationales...).
- Faire un mailing auprès de groupes adultes potentiels : maisons de retraites, centres sociaux, comités d'entreprises, offices de tourisme, mairies...

SERVICE PEDAGOGIQUE

Organisme réalisateur : CNPMAI

PRESENTATION

En 2008, l'équipe pédagogique a remanié entièrement ses animations. L'année 2009 fut donc consacrée à l'évaluation de ce nouveau programme et à son amélioration. L'année 2010 prolonge et confirme la nécessité d'animations diversifiées dans leur thème et leur adaptation à différents publics. Les années 2011 et 2012 sont des années satisfaisantes. Grâce à un questionnaire, les responsables des groupes ont pu exprimer leur satisfaction en terme de contenu, de forme et d'adaptation.

Le service pédagogique réalise deux types de prestations : des visites pédagogiques sur le site (1h30) et des animations en classe (1h) sur quatorze thèmes (cf programme pédagogique).

MATERIELS ET METHODES

La communication

Depuis quelques années, le service pédagogique s'efforce d'améliorer sa communication et son image en utilisant notamment les nouvelles technologies :

- Simplification de la grille tarifaire avec une remise pour les établissements essonniens et milliaçois, un système de forfait pour encourager la fidélisation.
- Un fichier « contact », constitué d'adresses postales et numériques, est mis à jour chaque année. La constitution de ce double fichier permet une diffusion plus efficace, régulière et moins coûteuse.
- Promotion des nouvelles animations pédagogiques (basées notamment sur le nouveau jardin pédagogique du CNPMAI), pour relancer et motiver d'anciens contacts.
- Meilleure lisibilité des activités du service pédagogique sur le site Internet du Conservatoire, un mailing et une distribution du nouveau programme pédagogique. Pour l'année scolaire 2012-2013, deux programmes pédagogiques sont édités : un programme spécifique aux écoles maternelles et primaires et un second spécifique aux collèges et lycées.
- Parution d'une page CNPMAI dans le guide des sorties scolaires édité par le CDT 91.
- Au sein de chaque animation, mentionner le conservatoire sur la réalisation faite par les enfants et ramenée chez eux afin de toucher ce public familial susceptible d'être intéressé par les activités touristiques grâce à l'intermédiaire du service pédagogique.
- Le bouche à oreille est un moyen efficace de communication : ceci est vérifié par le fait que de nombreux enseignants suite à leur venue reviennent les années suivantes et/ou communiquent les coordonnées du Conservatoire à d'autres enseignants et autres structures.

RESULTATS ET DISCUSSION

Répartition des thèmes choisis

- 24% pour « les plantes colorantes et tinctoriales »
- 15% pour « la visite du Conservatoire »
- 15% pour « les plantes à parfum »
- 11% pour « les plantes aromatiques »
- 10% pour « les plantes médicinales » + « transformations médicinales »
- 6% pour « plantes à épices »
- 5% pour « la vie de la plante »
- 5% pour « les plantes insectifuges »
- 3% pour « jardinons » + « jardinons ensemble à l'école »
- 1% pour « les plantes à fibres »
- 1% pour « l'herbier »
- 1% pour « les plantes et jardins du moyen-âge »

Cette année, l'animation sur le thème des « Plantes colorantes et tinctoriales » a été la plus demandée. Adaptée en fonction des différents cycles scolaires, c'est une animation qui plait beaucoup aux enseignants de maternelle et primaire mais également aux professeurs d'arts plastiques des collèges.

Comme les années précédentes, les animations « visite », « Plantes à parfum », et « Plantes aromatiques » sont toujours appréciées mais laissent une place aux autres animations, hormis « Plantes insectifuges », « Plantes à fibres » et « plantes du Moyen-Age » qui ont été peu présentées.

Bilan des animations pédagogiques

2013	Animations			TOTAL
	CNPMAI	Classe	Manif	
nb gpe	156	56	10	222
pax	4 287	1 550	595	6 432
%	70%	25%	5%	100%
<i>Var 12/13</i>	<i>-28%</i>	<i>-15%</i>	<i>-26%</i>	<i>-25%</i>
<i>2012</i>	<i>5 969</i>	<i>1 815</i>	<i>807</i>	<i>8 591</i>

En 2013, le service pédagogique a réalisé 222 interventions contre 325 en 2012, on observe donc une baisse de la fréquentation des scolaires par rapport à l'année dernière. Cela a tout de même permis de sensibiliser plus de 6400 enfants. La répartition des interventions (sur le site/intervention extérieure) est de 70 % sur site et 30 % à l'extérieur.

Les mois d'Avril, Mai et Juin ont été très demandés. Le conservatoire est un lieu apprécié pour les sorties de fin d'années.

Le travail de communication auprès des groupes scolaires et de loisirs semble fonctionner. Le mailing auprès des écoles avec un programme pédagogique amélioré donne une bonne image et fidélise ces publics grâce à une offre qui évolue, se renouvelle et se spécifie par rapport aux autres offres.

Chaque année, selon les propositions, le Conservatoire participe à des manifestations festives sur le thème des plantes, du jardinage ou de la Nature en général. A cette occasion, l'animatrice expose au public un stand d'animations, avec des pupitres didactiques, des plantes, des extraits végétaux, des jeux à vocation pédagogique, une vidéo projection... Ce matériel, directement inspiré et constitué de l'expérience des services touristique et pédagogique, a été utilisé à plusieurs reprises cette année pour des événements à Thiais (foire du jardinier amateur), à Gurcy-le-Chatel (les « Journées Natures »), à St Pierre du Perray (« Développement Durable et Solidaire » pour le SAN Sénart), à Champagne-sur-Seine (manifestation sur les « Plantes à parfum »), à Montgeron (exposition « des plantes, des hommes, des métiers »), à Marolles en Brie (« Fête de l'Arc Boisé »), à Juvisy (« Juvisy au Parfum »), à Milly-la-Forêt (« le Marché de l'herboriste »)...

Typologie du public

Le pourcentage des primaires continue d'être supérieur à celui des maternelles. La fréquentation des collèges évolue mais il n'en est pas de même pour les lycées. Moins de centres de loisirs et seul un institut spécialisé nous a rendu visite cette année.

Les groupes familiaux se stabilisent, grâce aux manifestations à l'extérieur pour public familial, aux partenariats (Nature et découverte) et aux clubs de sortie à caractère social.

	Nb groupes 2013	2012	2013	2012
Maternelle	71	108	32%	34%
Primaire	83	119	37%	38%
Collège	34	11	15%	3%
Lycée	7	11	3%	3%
C. loisirs	10	44	5%	14%
IS	1	8	0%	3%
Familles	16	16	7%	5%
TOTAL	222	317	100%	100%

Les bassins de clientèle

La répartition géographique de la clientèle du service pédagogique se concentre particulièrement sur la zone Sud de l'Ile-de-France, avec une dominante de l'Essonne et de la Seine-et-Marne. Les contraintes de transport et d'horaires scolaires ne permettent pas de fort développement au-delà de cette zone. Cette répartition change très peu d'une année à l'autre. Nous recevons peu de groupes hors Ile-de-France.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Bilan des actions

La venue d'une stagiaire sur 6 mois a permis l'accueil de 2 groupes en même temps et donc de répondre à la forte demande en terme d'animations sur certaines périodes. Embauchée en CDD à la suite de son stage, elle a permis également de continuer l'accueil des groupes, reprendre et faire évoluer les dossiers après le départ de la responsable du service.

Perspectives

Afin de pérenniser le service pédagogique, des actions restent encore à mener :

Conquérir de nouveaux profils

Collège, lycée, personnes en situation de handicap, groupe sociaux... et des nouveaux types de partenariat :

- L'accueil des lycéens demande des animations beaucoup plus approfondies que celle du public primaire. Un travail de recherche important a été initié afin de proposer des animations de qualité répondant à la demande des professeurs et adaptées au niveau des élèves. De nouveaux modules de découverte dans les programmes des lycéens (notamment des secondes) peuvent permettre de répondre à leur demande. A l'automne 2012 un programme pédagogique spécifique aux collèges et lycées a été réalisé afin de cibler le niveau.

- Il s'agira également de favoriser les partenariats, monter des projets à long terme avec les établissements scolaires

Renforcer les conditions d'accueil

- Valoriser la « chambre verte », espace autour du jardin pédagogique.
- Revoir l'accès des groupes enfants afin qu'ils entrent par la chambre verte sans traverser la boutique.

Pérenniser les actions de communication

- Pérenniser le mailing du programme pédagogique (deux mailing par an) : à la rentrée scolaire (mi-septembre) envoyer le nouveau programme pédagogique à toutes les structures ; puis en janvier un mailing de rappel de nos activités et si possible un mailing en juin pour les structures d'accueil d'été (CLSH, centre de vacances...).
- Veiller à une bonne diffusion du programme pédagogique lors de manifestations et utiliser le réseau de diffusion des activités touristiques (bourse d'échange, autres sites touristiques...).

Favoriser des nouveautés afin de créer un regain d'intérêt

Le jardin pédagogique créé grâce à un appel à projet subventionné par le conseil général de l'Essonne en 2010 s'est développé en 2011 et 2012. Cette nouveauté a permis de progresser dans nos approches ludiques et sensorielles et de proposer de nouvelles animations liées au monde du jardinage. Cette thématique est actuellement très demandée par le corps enseignant et a commencé à être attractive. De plus, ce jardin devient un outil pédagogique riche pour les animations déjà existantes.

Renforcer l'équipe du service

Au vu de la fréquentation des groupes scolaires, il est prévu d'embaucher un(e) saisonnier(ère) pour quelques mois lors du pic de fréquentation de la saison 2014. De plus l'aide bénéfique des stagiaires en 2011, 2012 et 2013 incite à reconduire l'accueil d'un(e) stagiaire en 2014.

BILAN GLOBAL

DES SERVICES TOURISTIQUE ET PEDAGOGIQUE

Organisme réalisateur : CNPMAI

BILAN ANNUEL DE LA CLIENTELE DU CNPMAI

La fréquentation totale sur l'année 2013 a diminué par rapport à 2012 de 25% : 10 538 entrées en 2013 contre 14 112 en 2012.

2013	Animations			Visites guidées	Visites indiv	TOTAL
	CNPMAI	Classe	Manif			
groupes	156	56	10	45		267
pax	4 287	1 550	595	1 138	2 968	10 538
%	60%	18%	8%	11%	28%	100%
<i>Var 12/13</i>	<i>-28%</i>	<i>-15%</i>	<i>-26%</i>	<i>-18%</i>	<i>-28%</i>	<i>-25%</i>
<i>2012</i>	<i>5 969</i>	<i>1 815</i>	<i>807</i>	<i>1 396</i>	<i>4 125</i>	<i>14 112</i>

Cette diminution de la fréquentation peut s'expliquer de différentes façons :

- une mauvaise météo au printemps, qui a joué fortement sur le nombre de visiteurs individuels,
- de plus, la fréquentation du grand public est liée à la conjoncture actuelle, dans un contexte de crise, le public dépense moins. Mais une bonne communication pourrait aider à toucher un public plus large,
- suite au changement de personnel, certaines demandes d'interventions ont dû être refusées. Cela n'explique pas les 25% de diminution de fréquentation, mais y contribue, de même qu'un effort de communication moins important en cette période de transition.

Pour l'année à venir, il s'agit donc de viser un public plus large, améliorer la communication, développer des projets de partenariats avec les établissements scolaires (mais cela pourrait se faire également avec les autres acteurs touristiques du territoire), dynamiser les actions touristiques du Conservatoire (proposer plus de visites à thèmes, varier les thèmes...)...

ANNEXE

Liste des plantes présentes au Conservatoire et informations sur les semences (sur la version papier)