



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

Extrait du COMPTE-RENDU d'ACTIVITES TECHNIQUES et TOURISTIQUES 2014



CASDAR/ **iteipmai**


FranceAgriMer



 **île de France**



*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*

EXTRAIT du COMPTE-RENDU TECHNIQUE et TOURISTIQUE 2014 CNPMAI

Travaux réalisés avec le concours financier de :

- FranceAgriMer,
- CASDAR/iteipmai,
- CASDAR - Appel à projets « innovation et partenariat »
- 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)
- **Chambre d'agriculture de la Drôme**

iteipmai



EXTRAIT DU COMPTE-RENDU TECHNIQUE & TOURISTIQUE 2014

SOMMAIRE

1. 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 base de données des collections spécialisées</i>	p 9
Travaux de prospection, acquisition diversité génétique :	
- <i>Mélisse</i>	p 11
Evaluation d'espèces prioritaires :	
- <i>Arnica des montagnes</i>	p 19
- <i>Thym à thuyanol</i>	p 35

2. GESTION DES RESSOURCES BOTANIQUES DES PPAM

Présentation générale du programme	p 47
Entretien des collections diverses	p 50
Production de semences et plants.....	p 53
Etudes des semences	p 55
<i>Illustrations des chapitres 1 et 2</i>	p 59

3. PLANTES MENACEES

Présentation générale du programme	p 61
Entretien des cultures – pépinières – stocks de semences	p 63
Organisation des acteurs de la filière cueillette	p 70
Sensibilisation des acteurs de la filière cueillette	p 71
Plantes protégées des régions Centre et Ile-de-France	p 72
Plantes médicinales et aromatiques messicoles menacées d'Ile-de-France	p 73
<i>Illustrations des chapitres 3 et 4</i>	p 83

4. ACTIVITES TOURISTIQUES ET PEDAGOGIQUES

Présentation générale du programme	p 85
Service touristique.....	p 86
Service pédagogique	p 89
Bilan des services touristiques et pédagogiques.....	p 94

Annexe

Liste des espèces présentes au CNPMAI	p 95
---	------

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 : épluchage 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 génétiques » :

A consulter dans les pages suivantes.

- Entretien, renouvellement des collections spécialisées.
- Gestion d'une base de données des collections spécialisées.
- Mélisse – Acquisition de ressources génétiques.
- Arnica des montagnes – Evaluation.
- Thym à thuyanol – Vérification des collections.

Entretien, renouvellement des collections spécialisées

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : *Gestion des ressources génétiques - 2014*
Organisme réalisateur : *CNPMAI*

OBJECTIFS

- enrichir et optimiser les collections – acquisition de nouveaux matériels végétaux
- 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 2013) :

- Acquisition de matériel végétal :
 - essentiellement par prospection : lavande vraie, lavandin, thym, romarin, immortelle, origan grec, valériane, ciboulette, 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 :

nom coll	type de collections / nb clones
Basilics	Plus de 1000 accessions recouvrant une soixantaine d'espèces et cultivars
Ciboulette	44 populations issues de prospection (2010-2011)
Hysopes	3 espèces et sous-espèces et une variété collection de 13 clones d'hysope officinale issus des sélections du CNPMAI
Livèche	10 clones aux racines riches en HE issus de présélections CNPMAI
Menthes	175 accessions regroupant une quinzaine d'espèces, et majoritairement des clones de menthe douce, de menthe bergamote et de menthe poivrée
Origans	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
Romarin	2 espèces, 2 sous-espèces, 1 variété et 18 clones du commerce 50 clones présélectionnés par le Conservatoire
Sauges	4 espèces et 26 clones de sauge officinale, diverses populations de sauge off et sauge à feuilles de lavande
Thym commun	171 populations (prospections 2000 et 2001) 40 clones présélectionnés par le Conservatoire de 2001 à 2004 5 clones de thym à thuyanol
Arnica des montagnes	26 populations issues de prospection (2012-2013)
Mélisse	36 populations récupérées par échanges (2014) + 59 lots récupérés dans les années 2000-2001 (JB, maisons de semences)
Pyrèthre	22 populations (prospection Croatie)
Valériane off	77 clones issus de l'essai 2001/2003
Immortelle d'Italie	20 clones issus des prospections/sélections CNPMAI et une vingtaine de populations
Lavandes et lavandins	31 espèces, 12 sous-espèces et 10 variétés sauvages du genre <i>lavandula</i> constituant une collection de référence internationale (collection nationale agréée par le CCVS) et 2 hybrides 121 clones de lavandins et 38 clones de lavande vraie issus des prospections/sélections du CNPMAI + une cinquantaine de clones ornementaux (commerce et prospections) 24 clones de lavandes et 18 clones de lavandins constituant la collection nationale 260 populations de lavande vraie et 160 de lavande aspic

Multiplication de certaines collections clonales :

Espèce	Type collection	Précision	Actions 2014
Lavande vraie	Clonale – collection nationale	24 clones (dont clones CRIEPPAM, iteipmai)	Mise en culture de cette collection au champ (4 plants/clone)
Lavande vraie	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	38 clones (les meilleurs de l'essai 2007-2009).	Bouturage des clones pour une mise en culture en 2015 (4 plants/clone)
Lavandin	Clonale – collection nationale	18 clones (dont clones CRIEPPAM, iteipmai)	Mise en culture de cette collection au champ (4 plants/clone)
Lavandin	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	La 2 ^e partie des 100 meilleurs clones du CNPMAI testés en zone de dépérissement	Mise en culture de cette collection au champ (4 plants/clone)
Origan grec	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	Une douzaine de clones	Mise en conservation de sécurité en conteneurs (4 plants/clone).
Thym commun	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	Une trentaine parmi les meilleurs clones des 7 chémotypes	Bouturage pour mise en culture en 2015.
Romarin	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	Clones du CNPMAI résistants au froid. Clones à verbénone.	Tri et multiplication pour mise en culture en 2015. Tri de clones à verbénone sur résistance au froid et évaluation qualitative (HE) puis multiplication.
Immortelle d'Italie	Clonale – prospection et sélection CNPMAI	Clones production de semences de la variété 'Hélimilly'	Bouturage et mise en culture en 2015.

Acquisition de nouvelles accessions

Genre ou espèce	Nombre de lots acquis	
	prospection	production au CNPMAI
Artemisia absinthium	26	2
Arnica chamissonis	13	
Arnica montana	24	
Calamintha		6
Allium schoenoprasum	1	4
Coriandrum sativum	2	3
Digitalis	20	3
Hyssopus	1	7
Lavandula		9
Levisticum officinale		1
Melissa officinale	32	
Ocimum	14	6
Origanum	1	2
Perilla	2	2
Salvia		5
Satureja	19	
Thymus	24	2

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 2014
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 2015 (perspectives)

Dans la poursuite des objectifs énoncés plus haut, il est prévu en 2015 :

- 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

- 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 - 2014
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 2014

- Renseignement des descripteurs pour une ou deux espèces ou collection générique du CNPMAI avec les données provenant des différents essais réalisés au CNPMAI.
- Mise à jour de la base de données.
- Mise à disposition du 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)
- 2010-2013 : 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.
- Renseignement et mise à jour de la base de données.

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 (si temps disponible).

MELISSE

Acquisition de diversité génétique

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des Ressources Génétiques - 2014
Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE, ENJEUX

La mélisse officinale (*Melissa officinalis L.*) est une plante aromatique de la famille des lamiacées. Les extraits de mélisse sont utilisés dans divers domaines pour leur pouvoir antioxydant lié à la présence de polyphénols dont le principal est l'acide rosmarinique (pour lequel la norme européenne est fixé à 1.0 % minimum, calculé par rapport à la drogue desséchée, PE 04/2009 : 1447). Ses débouchés actuels s'orientent principalement vers les compléments alimentaires et la cosmétique. En pleine croissance, la production française se heurte à une compétition importante de plusieurs pays d'Europe.

Depuis quelques années, les industriels utilisateurs de mélisse observent une baisse de la qualité de la matière première française qui se traduit par une baisse régulière de la teneur en acide rosmarinique. Cette diminution pénalise actuellement la production nationale vis-à-vis de la concurrence étrangère. En effet, les teneurs en acide rosmarinique des lots de plante collectés en France sont régulièrement à la limite du seuil d'acceptation pour une valorisation industrielle. Cette diminution des teneurs en antioxydant relativement généralisée n'est, à ce jour, pas expliquée.

Ce projet s'inscrit dans un des principaux axes de travail du Réseau PPAM, à savoir améliorer la compétitivité des produits. En effet, compte tenu des particularités de la filière, donner des avantages concurrentiels à la production française consiste, pour une bonne part, à améliorer les teneurs en principes actifs des produits. Parmi les objectifs visés dans le programme MELAO lancé par l'iteipmai, la recherche de matériel génétique performant passe par l'acquisition de diversité par le Conservatoire.

OBJECTIFS

- Rassembler la plus grande diversité génétique possible en utilisant le réseau d'échanges du CNPMAI.
- Conserver et mettre à disposition ces ressources génétiques auprès des partenaires du Réseau.

ETAT DE L'ART (réalisé par l'iteipmai dans le cadre du programme MELAO)

La mélisse : source naturelle d'antioxydant à l'avenir prometteur

L'usage thérapeutique de la mélisse est attesté depuis l'antiquité par les premiers médecins grecs. Ainsi dès le Vème siècle avant notre ère, Hippocrate la recommandait pour améliorer la digestion et réduire les états de nervosité [1]. Outre son usage au sein d'élixirs, Chartreuse Blanche ou encore de la Bénédictine, on la retrouve également dans l'eau de mélisse des Carmes Boyer®, encore vendu de nos jours en pharmacie (contre le stress, fatigue, troubles digestifs...) dont la formule remonte au XVIIème siècle [2].

Depuis, des études modernes sur cette plante ont justifié ces usages traditionnels et notamment souligné les propriétés antioxydantes importantes de la mélisse [3]. Une étude menée par l'ITEIPMAI, en partenariat avec le laboratoire Sonas (faculté d'Angers) a ainsi montré que des extraits aqueux de mélisse sont du même niveau d'activité antioxydante que ceux du thé vert et 2 à 4 fois plus actif que ceux du romarin [4]. En effet, outre la présence d'huile essentielle, on retrouve parmi les principaux constituant des feuilles de mélisse une concentration relativement élevée de dérivés de l'acide hydroxycinnaminique [5], aussi appelés « tanins des Lamiacées » dont le principal est l'acide rosmarinique (jusqu'à 7%). Ce composé phénolique est en effet connu pour ses propriétés antioxydantes [6,7].

L'intérêt des antioxydants réside dans le fait qu'ils piègent les radicaux libres, nocifs pour la sante humaine en raison de leur fort pouvoir oxydant et responsables de l'accélération du processus de vieillissement des cellules, et semblent jouer un rôle protecteur contre la cancéro-génèse [8]. D'autres découvertes récentes, telles que la stabilisation de produits alimentaires ou encore la lutte contre l'anxiété par les antioxydants [9, 10], confirment l'intérêt du travail sur la mélisse.

Offre variétale actuelle

L'état de l'art relatif au matériel génétique permet d'identifier la sélection variétale comme une piste solide pour augmenter les teneurs en acide rosmarinique au sein de la mélisse. Il n'existe à ce jour que peu de recul sur le potentiel de production des variétés utilisées ou disponibles sur le potentiel de teneur en antioxydant.

La sélection variétale sur la mélisse est un travail relativement récent en particulier concernant le potentiel antioxydant de la plante. En France, le travail de sélection sur la mélisse a notamment été engagé durant les années 90 par l'Iteipmai et a conduit à l'obtention de 3 variétés différentes de mélisse [11]. Cette sélection s'est basée sur la productivité en feuilles, la richesse en huile essentielle des feuilles et la composition de ces huiles essentielles. Durant cette période, d'autres sélections sur la base des mêmes critères ont été réalisées par ailleurs en Europe [12]. Une seconde phase a été initiée à partir de 2004 avec l'évaluation du matériel végétal sélectionné par l'Iteipmai dans les années 90 et celui présent au sein des collections, en s'intéressant cette fois particulièrement au pouvoir antioxydant. Ces essais, réalisés selon une démarche expérimentale simplifiée, ont fait apparaître des variations relativement importantes entre les différentes variétés [13, 14] ainsi que des variations interannuelles marquées [15].

A l'échelle internationale, des comparaisons entre 11 variétés utilisées en France, en Allemagne et en Suisse mettent en évidence des différences marquées. Les variétés synthétiques obtenues à l'Iteipmai, fréquemment utilisés par les producteurs français, présentent des performances correctes de productivité en biomasse, richesse en huile essentielle et en acide rosmarinique [16]. D'autres comparaisons, réalisées en Roumanie et en Allemagne, mettent en évidence des variations marquées de la teneur en acide rosmarinique [17, 18].

Bien que ces évaluations aient concerné la richesse en acide rosmarinique, le matériel végétal utilisé en Europe provient essentiellement de programmes de sélection orientés vers la production d'huile essentielle. Un travail spécifique de sélection variétale pour la production d'antioxydant peut ainsi être envisagé, à partir d'un spectre plus large de matériel génétique. De plus, il n'apparaît pas y avoir de corrélation négative entre le rendement en biomasse et la richesse en antioxydant [15, 16, 19, 20]. La sélection peut ainsi s'orienter vers un matériel végétal doublement performant (rendement matière sèche et en principe actif). Cependant, compte tenu de la variabilité interannuelle et interrégionale possible [15, 18, 19, 20], ce type d'essai doit être réalisé sur plusieurs années et en multi-local afin de donner des résultats robustes.

Facteurs environnementaux et impact de la conduite de culture

Il existe de multiples références au regard de l'impact du mode d'exploitation de la mélisse sur la production d'huile essentielle [21, 22, 23]. Concernant la production d'antioxydant, ces connaissances demeurent limitées.

Ensoleillement, température et disponibilité en eau

Aucune référence sur l'impact de l'ensoleillement sur la teneur en acide rosmarinique de la mélisse n'a été trouvée. Quelques références sont cependant disponibles pour d'autres Lamiacées. Ainsi, sur menthe, la durée d'ensoleillement peut avoir un impact sur la production d'acide rosmarinique. D'autres études, sur basilic notamment, confirment l'influence de la qualité de l'ensoleillement (fréquence) sur le taux d'acide rosmarinique [24, 25]. Il a été montré que sur mélisse, des températures élevées, induite en essai par un voile de forçage, conduisent à une perte de rendement en acide rosmarinique (chute de 11 à 15%) [16]. Un stress hydrique modéré (en condition hors sol) peut également provoquer une diminution du rendement en biomasse mais une augmentation de la richesse en d'acide rosmarinique [14].

Fréquence de coupe et partie récoltées

Dans les parties aériennes de la mélisse, la majorité de l'acide rosmarinique se concentre dans la feuille. La répartition entre les feuilles du pied au sommet de la plante est relativement homogène [26].

Des comparaisons de plusieurs systèmes d'exploitation (2 à 4 coupes), visant à optimiser la teneur en antioxydant, ont été abordées par l'Iteipmai dans le passé [27]. Ainsi il a été montré que le système en 3 coupes permet d'accroître les teneurs en acide rosmarinique (+ 40 %) grâce à la proportion de feuilles plus élevée dans le produit mais cette troisième coupe est régulièrement compromise par des facteurs climatiques.

Stade de récolte

Au regard des stades de récolte, des essais réalisés en Slovaquie ont montré que le stade de développement

n'influe pas sur la richesse en acide rosmarinique dans les feuilles [28]. Ces résultats sont les seuls disponibles et demandent à être confirmés car sur d'autres Lamiacées, comme la menthe (menthe verte et menthe poivrée) ou le romarin, la teneur en acide rosmarinique diminue fortement durant la floraison [29, 30 et 31].

Fertilisation et éliciteurs

Une étude montre que l'apport de fumier (composition non précisée) permet d'obtenir un meilleur titre en acide rosmarinique (supérieur de 15 à 20 % selon les années) [32]. Une autre étude portant sur la fertilisation n'a cependant pas permis de mettre en évidence un impact significatif de différentes modalités de fertilisation sur la richesse en composés phénoliques (dont fait partie l'acide rosmarinique). En culture hydroponique, il apparaît que la teneur en acide rosmarinique de la mélisse décroît avec l'augmentation de la concentration en azote [33].

Ces résultats, parfois contradictoires, nécessitent cependant d'être confirmés par des essais de culture de plein champ avec les variétés adéquates.

Des évaluations du pouvoir de stimulation de la voie métabolique de synthèse de l'acide rosmarinique et des dérivés dihydroxy-cinnamiques de la mélisse ont également été réalisés par l'iteipmai. Des différents SDN (stimulateur de défenses naturelles) testés, seul le « Iodus 2 » semble provoquer une augmentation notable de la teneur en acide rosmarinique (+7%). L'utilisation d'extrait de levure (*Saccharomyces cerevisiae*) et des traitements à l'ozone peut, sous certaines conditions également, stimuler la synthèse d'acide rosmarinique [34, 35 et 36].

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

RESULTATS ANTERIEURS

Iteipmai :

- travaux d'évaluation des variétés iteipmai sur leur productivité en antioxydants en 2006-2007 ;
- étude du mode d'exploitation entre 2006 et 2009 (notamment concernant la date de récolte et la fréquence de coupes).

CNPMAI :

- 1988 à 1990 : comparaison de populations de mélisse
- acquisition par échange de 59 lots dans les années 2000-2001 dont la viabilité serait à tester.

MATERIELS ET METHODES

- Recherche de partenaires susceptibles de détenir de la diversité génétique.
- Acquisition de matériel végétal par simple échange de semences.
- Mise en conservation de ces semences au CNPMAI (chambre froide et congélateur).

RESULTATS ET DISCUSSION

Un inventaire bibliographique a été réalisé sur les taxons de mélisse existants. Il figure dans le tableau (figure 2) ci-après. A partir de ce travail, des échanges et des achats de semences ont été réalisés.

Le Conservatoire a pu récupérer 32 lots provenant de différentes sources à travers le monde. Ces échantillons sont listés dans le tableau (figure 3) page suivante ; ils ont été mis en conservation au CNPMAI (congélation).

Figure 2 : Inventaire des espèces et variétés existantes recensées par le CNPMAI

MELISSE 2014 - DIVERSITES DES ESPECES

Melissa axillaris (Benth.) Bakh.f.
 Melissa flava Benth. ex Wall.
 Melissa officinalis L. ssp. officinalis
 Melissa officinalis L. ssp. altissima
 Melissa yunnanensis C.Y. Wu & Y.C. Huang

MELISSE OFFICINALE 2014 - DIVERSITES DES VARIETES

Nom de la variété ou du cultivar	Remarques	Origine	Type	Source						Vendue par
				1	2	3	4	5	6	
All Gold (= 'Golden', 'Gold Leaf')	cultivar ornemental (clone ?)			x	x					B&T
Aufrechte typ		Allemagne	couché				x			Templiner Kräutergarten
Aurea (= 'Variegata')	cultivar ornemental (clone ?)			x	x					B&T
BL88	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei							x		
Citra	cultivar ornemental (clone ?)	Tchéquie			x	x		x		Pharmasaat
Citro 15	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei							x		
Citro 2	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei							x		
Citro 6(3)	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei							x		
Citro 7	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei							x		
Citrobalm		Allemagne							x	
Citronella	cultivar ornemental (clone ?)	Allemagne	dressé	x		x		x		B&T
Compacta	cultivar ornemental (clone ?) ; serait stérile			x	x					
De Dobroesti		Roumanie					x		x	
DOZYa		Russie							x	
Erfurter Aufrechte		Allemagne	dressé				x			
Fantaziia		Bielorussie							x	
Hirtenweg	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei	Suisse						x		
Idiko		Hongrie							x	
Isidora		Bielorussie							x	
KADRIL'		Russie							x	
LADA		Russie							x	
Land 18	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei								x	
Landor	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei	Suisse	dressé				x	x		
Lemona		Allemagne	couché				x	x		Pharmasaat, B&T
Lemonella	cultivar ornemental (clone ?)			x						B&T, Nicky's nursery
Lime	cultivar ornemental (clone ?)				x					
LIMONNYJ AROMAT		Russie							x	
LIMONNYJ BAL'ZAM		Russie							x	
LIMONNYJ ChAJ		Russie							x	
Lorelei	variété médicinale améliorée ; propriété Agroscope	Suisse	dressé			x	x			
Mélia 1	variété médicinale améliorée ; propriété iteipmai	France	couché				x			
Mélia 2	variété médicinale améliorée ; propriété iteipmai	France	couché				x			
Mélia 3	variété médicinale améliorée ; propriété iteipmai	France	dressé				x			
Melissa 2		Bulgarie					x			
Melissa 2		Bulgarie							x	
PC1	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei								x	
PC4	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei								x	
PC5	variété testée en Suisse ; parent de Lorelei								x	
Quedlinburger Niederliegende	cultivar ornemental (clone ?)	Allemagne	couché	x	x		x			Pharmasaat, B&T, Nicky's nursery
Salmelis		Allemagne							x	
Soborna		Ukraine							x	
Stamm NLC		Allemagne	dressé				x			
SVEZhEST		Russie							x	
TSARITSYNSKAYa SEMKO		Russie							x	
Tsytronella		Ukraine							x	
Zaria		Bielorussie							x	
ZhEMChUZhINA		Russie							x	

1 internet
 2 pépinières botaniques
 3 publication scientifique
 4 iteipmai
 5 Agroscope Changins
 6 UPOV

Figure 3 : liste des échantillons récupérés par le CNPMAI

Espèce, ssp, var, cv, forme	Provenance	Date de réception au CNPMAI	Origine - remarques
Melissa officinalis	Graines Baumaux	30/01/2014	
Melissa officinalis	JB Angers	13/02/2014	
Melissa officinalis	JB Brno Univ Masa	02/04/2014	
Melissa officinalis	JB Clermont-Ferrand	24/02/2014	
Melissa officinalis	JB Cluj-Napoca	17/03/2014	
Melissa officinalis	JB Cluj-Napoca	17/03/2014	
Melissa officinalis	JB Cracovie	26/02/2014	
Melissa officinalis	JB Ferrara	08/04/2014	
Melissa officinalis	JB Halle	12/03/2014	
Melissa officinalis	JB Iasi	28/02/2014	
Melissa officinalis	JB Iasi	28/02/2014	
Melissa officinalis	JB Jibou	28/02/2014	
Melissa officinalis	JB Jibou	28/02/2014	
Melissa officinalis	JB Louvain	07/04/2014	
Melissa officinalis	JB Lublin	10/03/2014	
Melissa officinalis	JB MNHN Paris	18/03/2014	Paris
Melissa officinalis	JB MNHN Paris	18/03/2014	Gières
Melissa officinalis	JB Montpellier	25/02/2014	
Melissa officinalis	JB Parme	24/03/2014	
Melissa officinalis	JB Pecs	28/01/2014	
Melissa officinalis	JB Rennes	27/01/2014	
Melissa officinalis	JB Rezia	10/02/2004	
Melissa officinalis	JB Salagon	10/02/2014	
Melissa officinalis	JB Sienne	12/02/2014	
Melissa officinalis	JB Talence	13/02/2014	
Melissa officinalis	JB Tours	30/01/2014	
Melissa officinalis	JB Vacratot	28/04/2014	
Melissa officinalis	JB Vienne Belv	27/01/2014	
Melissa officinalis	JB Wroclaw	03/03/2014	
Melissa officinalis	Jelitto	27/01/2014	
Melissa officinalis cv 'Gold Leaf'	Jelitto	27/01/2014	
Melissa officinalis	Villemorin	juil-14	

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les ressources génétiques acquises seront conservées au CNPMAI mais sont dorénavant et déjà à la disposition des professionnels et notamment du programme MELAO.

Les professionnels peuvent aussi se prononcer sur une évaluation de ces ressources par le Conservatoire.

Figure 1 : Liste des références bibliographiques

- [1] Bellenot D. 2014. La mélisse, d'un riche passé à un avenir prometteur. Dossier Simples et aromatique, Jardin de France 630
- [2] Dastmalchi K., Dorman H.J.D., Oinonen P.P., Darwis Y., Laakso I. et Hiltunen R., 2008. Chemical composition and in vitro antioxidative activity of a lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract - LWT, 41 - p. 391–400
- [3] Pineau S., 2012. Mécanismes d'action cellulaire et physiologique des composés de la mélisse (*Melissa officinalis* L.) et de la valériane (*Valeriana officinalis* L.). Caractérisation et perspectives d'applications pharmaceutiques et phytosanitaires, p 37 à 39
- [4] Bouverat-Bernier J. P., et al., 2008. Potentialités antioxydantes des plantes médicinales et de coproduits de fruits et légumes. Cr Tech Iteipmai 2007 231–241.
- [5] Teuscher E., Anton R. & Lobstein A., 2005. Plantes aromatiques. Editions Tec & Doc – EM Inter, 522 p.
- [6] Canelas V. & Teixeira da Costa C., 2007. Quantitative HPLC analysis of rosmarinic acid in extracts of *Melissa officinalis* and spectrophotometric measurement of their antioxidant activities. J. Chem. Educ. 84 (9), 1502–1504.
- [7] Toth J., Mrlianova M., Tekelova D. & Korenčova M., 2003. Rosmarinic acid – an important phenolic active compound of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). Acta Fac. Pharm. Univ. Comenianae 50, 139–146.
- [8] Namdeo, A., 2007. Plant Cell Elicitation For Production Of Secondary Metabolites : A Review. *Pharmacogn. Rev.* 1(1), 69–79.
- [9] Ibarra A. ; Feuillère N., Marc Roller, Lesburgere E. Beracochea D. 2010. Effects of chronic administration of *Melissa officinalis* L. extract on anxiety-like reactivity and on circadian and exploratory activities in mice *Phytomedicine*. 2010 May; 17(6):397-403.
- [10] Berasategi I., Navarro-Blasco I., Calvo MI., Cavero RY., Astiasarán I., Ansorena D., 2014 Healthy reduced-fat Bologna sausages enriched in ALA and DHA and stabilized with *Melissa officinalis* extract. *Meat Sci.* 2014 Mar;96(3):1185-90
- [11] Bouverat-bernier J.p., 2002. Comparaison de variétés de mélisse. Cr Tech. Iteipmai 2001, vol., p. 48 à 51
- [12] Adzet T1, Ponz R, Wolf E, Schulte E. 1992. Genetic Variability of the Essential Oil Content of *Melissa officinalis* L. *Planta Med.* 1992 Dec;58(6):558-61.
- [13] Bellenot, D., 2004. Etude des corrélations entre composition chimique et activité antioxydante de romarin et mélisse (dossier Aqs). Iteipmai Doss. Aqs 1–41.
- [14] Cottier, J., 2004. Mélisses - Flavonoïdes. *Bts Anabiotec Anal. Biol. Biotechnol.* 1–44.
- [15] Bouverat-bernier J.p. Et Al., 2007. Sélection variétale de la mélisse. Cr Tech. Iteipmai 2006, vol., p. 11 à 13
- [16] Carron C.a., Vouillamoz J., Baroffio C., 2007. 2.2 *Melissa officinalis* l. mélisse citronnelle. Essai variétal. Compte Rendu D'activité 2007 Agroscope Changins, vol., p. 14 à 19
- [17] Marian, O., Muntean, L.S., 2012. Active principles production of some sorts and populations of *Melissa officinalis* L. *Hop Med. Plants* 20, 71–75.
- [18] Bomme U., Pank F., 2008. Content Of Rosmarinic Acid And Winter Hardiness In Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) - Results Of Investigations From A Large Collection. *Z. Arznei- Gewurzpflanzen* 13(2), 65–71.
- [19] Carron C.A., 2007. Rapport d'activité 2006 - Agroscope Changins. Stn. Rech. Agroscope Chang. - Conthey Suisse 1–50.
- [20] Carron C.A., Previdoli S., 2006. Rapport D'activite 2005 - Agroscope Changins. Stn. Rech. Agroscope Chang. - Conthey Suisse 1–55.
- [21] Adzet T., Ponz R., Wolf E., Schulte E., 1992. Content and composition of *M. officinalis* oil in relation to leaf position and harvest time. *Planta Med* 1992; 58(6): 562-564
- [22] Keivan Saeb K., Sara Gholamrezaee S. 2012. Variation of essential oil composition of *Melissa officinalis* L. leaves during different stages of plant growth. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 1691(12)60271-8
- [23] Mrlianová M., Tekel'ová D., Felklová M. , Reinöhl V., Tóth J., 2002. The influence of the harvest cut height on the quality of the herbal drugs *melissae folium* and *melissae herba*. *Planta Med* 2002; 68(2): 178-180
- [24] Shiga T., Shoji K., Shimada H., Hashida S., Goto F., Yoshihara T., 2009. Effect of light quality on rosmarinic acid content and antioxidant activity of sweet basil, *Ocimum bisilicum* L. *Plant Biotechnology* 26. 255-259 (2009)
- [25] Iwai M., Ohta M., Tsuchiya H.i and Suzuki T. (2010) Enhanced accumulation of caffeic acid, rosmarinic acid and luteolin-glucoside in red perilla cultivated under red diode laser and blue LED illumination followed by UV-A irradiation. *Journal of Functional Foods*, 2 1: 66-70.
- [26] Royer L.M., 2006 L'augmentation des concentrations en antioxydants de la mélisse par l'optimisation de l'itinéraire cultural. Mémoire de fin d'étude ENSAIA
- [27] Bouverat-bernier J.p. Et Al., 2007. Mode d'exploitation de la mélisse pour la production d'antioxydants. Cr Tech. Iteipmai 2006, vol., p. 123 à 127
- [28] Tóth, J., Mrlianová, M., Tekel'ova D., Korenova M., 2003. Rosmarinic acid –an important phenolic active compound of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) Acta facultatis pharmaceuticae universitatis comenianaetomus 1 2003
- [29] Fletcher R., Slimmon T., McAuley C., Kott L., 2005. Heat stress reduces the accumulation of rosmarinic acid and the total antioxidant capacity in spearmint (*Mentha spicata* L). *Journal of the Science of Food and Agriculture* Volume 85, Issue 14, pages 2429–2436, November 2005

- [30] Papageorgiou V, Mallouchos A, Komaitis M., 2008. Investigation of the antioxidant behavior of air- and freeze-dried aromatic plant materials in relation to their phenolic content and vegetative cycle. *J Agric Food Chem* 2008; 56: 5743-52.
- [31] Papageorgiou V, Gardeli C, Mallouchos A, Papaioannou M, Komaitis M. 2008. Variation of the chemical profile and antioxidant behavior of *Rosmarinus officinalis L.* and *Salvia fruticosa miller* grown in Greece. *J Agric Food Chem* 2008; 56: 7254-64.
- [32] Haban M., Otepka P., Kobida. Herbage production and content of rosemary acid in lemon balm (*melissa officinalis L.*) grown in cultural conditions of warm agri-climatic macroregion.
- [33] Manukyan, A. 2011. Effect of Growing Factors on Productivity and Quality of Lemon Catmint, Lemon Balm and Sage under Soilless Greenhouse Production: II. Nitrogen Stress Original Research Paper Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology ©2011 Global Science Books
- [34] Nasiri-Bezenjani M.A., Riahi-Madvar A., Baghizadeh A., Ahmadi A. R., 2014. Rosmarinic acid production and expression of tyrosine aminotransferase gene in *melissa officinalis* seedlings in response to yeast extract. *JAST* Article 20, Volume 16, Issue 4, July and August 2014, Page 921-930
- [35] Döring A., Pellegrini E., Della Batola M., Nali C., Lorenzini L., Petersen P. 2014. How do background ozone concentrations affect the biosynthesis of rosmarinic acid in *Melissa officinalis*? *Journal of Plant Physiology* Volume 171, Issue 5, 1 March 2014, Pages 35–41
- [36] Tonelli M., Pellegrini E., D'Angiolillo F., Petersen M., Nali C., Pistelli P., Lorenzini G. Ozone-elicited secondary metabolites in shoot cultures of *Melissa officinalis L.* *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*.

ARNICA MONTANA

Evaluation des ressources génétiques françaises en vue du développement de la culture en plaine et en montagne

*Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des Ressources Génétiques - 2014
Organisme réalisateur : CNPMAI*

CONTEXTE, ENJEUX

Arnica montana, espèce emblématique des prairies d'altitude d'Europe, est utilisée en homéopathie et dans l'industrie pharmaceutique en usage externe pour les suites de blessures et accidents (hématomes, rhumatismes, inflammations, ...) et dans l'industrie cosmétique pour ses vertus adoucissantes et cicatrisantes.

La France est un des derniers pays (avec l'Espagne et la Roumanie) où la production est presque exclusivement issue de cueillette, du fait des difficultés rencontrées à la mise en culture et des possibilités d'exploitation de la ressource naturelle, qui pourtant commence à s'épuiser dangereusement (surexploitation par cueillette, intensification de l'agriculture et déprise agricole). La solution pour maintenir une production française tout en préservant la ressource nécessite le développement de la mise en culture de l'arnica des montagnes, qui devra s'appuyer sur l'utilisation de matériel végétal adapté et une bonne maîtrise des différentes étapes de l'itinéraire technique de culture.

Devant cet état de fait, les producteurs de la filière PPAM ont sollicité le Réseau PPAM pour mener à bien un programme de développement de la culture d'arnica des montagnes, dont le premier volet a consisté à prospector des ressources génétiques sauvages sur le territoire français (2012-2013, CNPMAI). L'évaluation de ce matériel végétal chez des producteurs, sur différents sites (conditions pédoclimatiques variées) devrait permettre de sélectionner des populations productives et adaptées et de recueillir des informations de base sur les techniques culturales.

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 culturales 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 2012-2013 :

→ Prospection dans quatre grandes régions françaises (Alpes, Massif central, Pyrénées et Vosges) et récolte de semences de 26 populations :

- 11 populations du Massif Central (moyenne montagne, 780 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).

→ Mise en conservation et tests de germination sur ces différents lots.

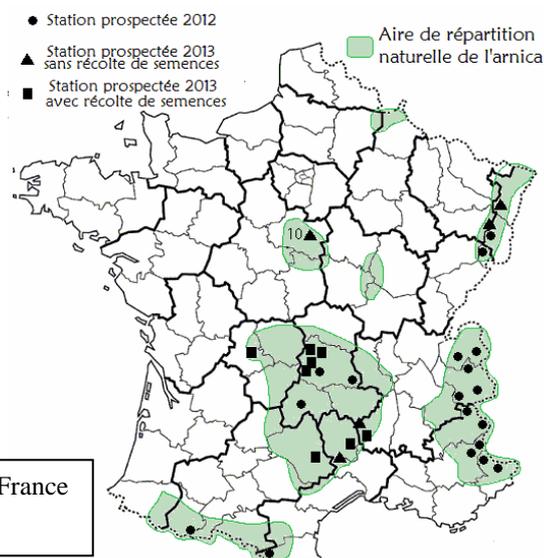


Figure 2 : Carte de répartition de l'Arnica en France et des prospections 2012-2013

MATERIELS ET METHODES

Matériel végétal :

Dans le matériel prospecté (voir ci-dessus), choix pour l'essai de :

- 22 populations sauvages issues des prospections 2012-2013 menées en France par le CNPMAI
- 2 populations commerciales témoins : 'ARBO' (provenance : Jelito - Allemagne) et 'Arnimed' (provenance : Médiplants - Suisse)

Figure 3 : les différentes populations sauvages d'Arnica montana utilisées pour l'essai

N° pop	Département	Altitude	% de germi début 2013
12-arn-001 bis	Puy-de-Dôme - 63	1260 m	92%
12-arn-004	Pyrénées-Orientales - 66	1730 m	64%
12-arn-005	Hautes-Pyrénées - 65	1680 m	91%
12-arn-006	Puy-de-Dôme - 63	1260 m	97%
12-arn-007	Haute-Savoie - 74	1580 m	98%
12-arn-008	Haute-Savoie - 74	1800 m	95%
12-arn-009	Savoie - 73	1810 m	96%
12-arn-010	Savoie - 73	2158 m	94%
12-arn-011	Savoie - 73	2070 m	89%
12-arn-012	Hautes-Alpes - 05	2100 m	98%
12-arn-013	Hautes-Alpes - 05	2270 m	92%
12-arn-014	Alpes de Haute-Provence - 04	2000 m	95%
12-arn-015	Alpes-Maritimes - 06	2200 m	92%
12-arn-016	Alpes-Maritimes - 06	2110 m	83%
12-arn-017	Alpes de Haute-Provence - 04	2240 m	96%
12-arn-018	Haut-Rhin - 68	1200 m	96%
12-arn-021	Territoire de Belfort - 90	1180 m	92%
13-arn-023	Puy-de-Dôme - 63	880 m	93%
13-arn-030	Ardèche - 07	1280 m	66%
13-arn-032	Puy-de-Dôme - 63	860 m	78%
Bordures			
12-arn-002	Puy-de-Dôme - 63	1260 m	90%
12-arn-003	Cantal - 15	1380 m	59%
13-arn-031	Corrèze - 19	780 m	55%
13-arn-036	Aveyron - 12	1090 m	74%

Dispositif expérimental

Multiplication sur deux sites de production différents (à partir des semences prospectées) :

→ Au CNPMAI (Milly-la-forêt – 91)

- 19/02/2014 : en serre, semis en pots de 1 litre (6 pots/pop) dans un mélange 50% terreau, 50% terre de bruyère
- 02-03/04/2014 : repiquage en plaque de mottes maraîchères de 96 trous (2 plaques/pop) dans un mélange 50% terreau (tourbe blonde, compost végétal, argile fraîche et tourbe de coco), 50% terre de bruyère au stade moyen « 4 feuilles » (environ 1,5 à 2cm de diamètre)
- arrosage à l'eau de pluie, stockage au sol en tunnel
- 2 fertilisations liquides bio (1/2 dose le 20/5 et 1 dose complète le 2/6)
- Livraisons : 23/5 à l'iteipmai (49) et le 5/6 à l'EARL du Patuet (21)

→ Au Lycée horticole (Romans – 26)

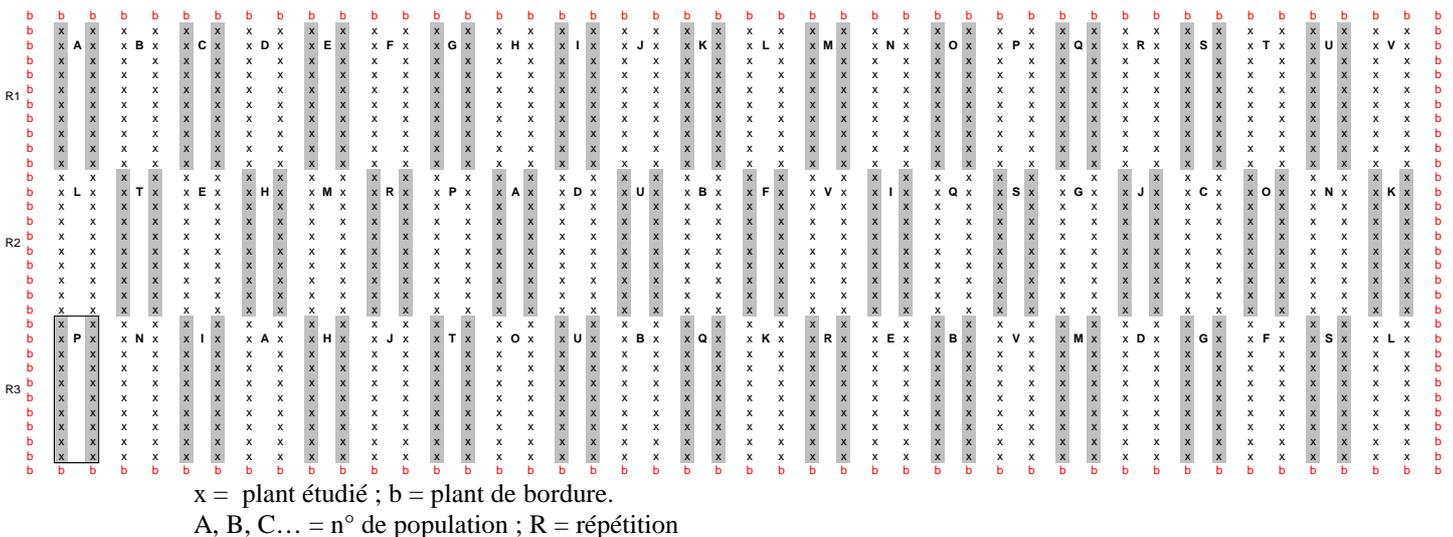
- 24-25/02/2014 : semis en pots de 1 litre dans un mélange composé de 40% de terreau (tourbes de sphaignes associé à du compost végétal) et 60% de terre de bruyère
- 14, 15 et 16/04/2014 : repiquage en plaque de mottes maraîchères (4.5*7.5cm) dans un mélange composé de 40% de terreau (tourbes de sphaignes associé à du compost végétal) et 60% de terre de bruyère
- environ 175 plants repiqués par population
- arrosage à l'eau de forage (sauf une semaine à l'eau de pluie sur les semis), stockage au sol en serre verre
- 2 fertilisations liquides bio les 7 et 9 mai sur plaques (+ traitement bio préventif fonte sur pots de semis – Bactufus))
- Livraisons : 19/5 à la SICARAPPAM (63) et le 2/6 à la Ferme du Clot (05).

Implantation en plein champ : 4 sites de production différents

→ Dispositif expérimental commun

- Analyse de sol réalisée avant plantation sur chaque site (granulométrie, texture, CEC, % MO etc.).
- 22 populations d'arnica.
- 3 répétitions de 20 plants/populations (soit un total de 60 plants/pop et 1320 plants/essai).
- 2 rangs de 10 plants par répétition.
- 1 rang de bordure tout autour de la parcelle constitué d'un plant à l'extrémité de chaque rang (soit 152 plants de bordure) ; 2 à 4 populations, différentes des 22 de l'essai proprement dit, selon les sites, qui pourront être étudiées en parallèle.
- Densité de plantation : de 48 à 100 000 plants/ha (voir précisions pour chaque site ci-après).
- Dans la première répétition, les populations sont réparties dans l'ordre chronologique de leurs numéros puis aléatoirement dans les deux autres répétitions (différemment sur chaque site).
- Plantation manuelle.
- Entretien de la parcelle en AB (désherbage manuel ou mécanique).
- Aucun apport d'engrais.
- Arrosage selon besoins au moment ou après plantation.

Figure 4 : plan du dispositif théorique



→ Particularités de chaque site (figure 5)

	SARL Jourd'hui	EARL du Patuet	SICARAPPAM	Ferme du Clot
Région / dépt	Pays de la Loire (49)	Bourgogne (21)	Auvergne (63)	Provence Alpes Côtes d'Azur (05)
Altitude	60 m	500 m	900 m	1 600 m
Antécédents culturaux	Jachère	Valériane en AB	Jachère	Prairie naturelle et sur une petite partie arnica montana en AB
Date de plantation	26/05/2014	05/06/2014	20/05/2014	16/06/2014
Espacement entre pieds sur le rang (m)	0,3	0,3	0,25	0,3
Espacement sur le rang entre chaque pop	0,3	0,3	0,5	0,5
Espacement entre rangs(m)	0,7	0,7	0,7	0,3
Dimensions de la parcelle (m)	9,6 * 32,2	9,6 * 32,2	60 * 5,6	10 * 15
Surface parcelle (avec la bordure) (m²)	309	309	360	150
Densité plantation	48 000	48 000	50 000	100 000

Figure 6 : Résultats compilés des analyses de sol de chaque site

Nom de la parcelle	Code Postal	Texture	CEC (meq/100g) (*)	pH Eau	pH KCl	% MO (*2) Totale	C/N (*3)	Teneur en éléments N,P,K,Mg,Ca (mg/Kg)				
								N total	(P2O5)	K (K2O)	Mg (MgO)	Ca (CaO)
Le Montel 6	63740 Gelles	Limon Sableux	15,2	5,4	4,3	5,11	8	3703	351	148	26	511
La Rente des Buis	21430 Ménessaire	Sable argilo-limoneux	10,3	5,9	4,5	3,81	10,5	2114	150	229	118	1412
Les Boires	49350 Les Rosiers sur Loire	Sableuse	6,1	6,1	5,2	1,07	9	688	546	212	109	1083
G 778	05100 Nevache	Limono-argilo-sableuse	29,9	5,6	5	18	6,3	16523	62	38	580	3659

Remarques:

(*) CEC: capacité d'échange cationique. Elle représente la quantité maximale de cations (H+, Ca2+,Na+, etc) que le sol peut retenir sur le complexe absorbant. Permet de connaître la "richesse" de la terre en éléments.

MO (*2): Matière organique

(*3) Rapport C/N: indicateur de la richesse de l'humus en azote donc du potentiel de fourniture d'azote par le sol. Renseigne sur la vitesse de minéralisation de l'humus.

Les sols sont de nature extrêmement variables, bien que de caractère assez pauvres (tous plus ou moins sableux). Ils sont tous bien acides. Le plus pauvre est le terrain sableux des bords de Loire. Le plus riche en matière organique est le terrain de Névache mais avec une disponibilité en azote très faible (confirmation de l'appellation « tourbière atypique » attribuée à ce terrain). Les teneurs en éléments N, P, K, Mg, Ca sont très variables d'un site à l'autre.

Protocole d'études

Tests de germination :

Les lots de semences issus de prospection ont été triés et mis en conservation en chambre froide à hygrométrie basse aussitôt après la récolte échelonnée sur deux années (2012 et 2013), puis au congélateur début 2013 et début 2014 (une partie de lots est toutefois maintenue en chambre froide pour l'étude de l'évolution du pouvoir germinatif).

La qualité des lots a été testée au printemps 2013 et de nouveau en février 2014 après un an de conservation (en chambre froide ou au congélateur). Les lots issus de la prospection 2013 ont été testés une fois en février 2014.

Les tests de germination sont réalisés à 20°C en boîtes de pétri en obscurité continue (en étuve) et en alternance jour/nuit à raison de 2 répétitions de 50 graines par modalité.

Observations au moment de la multiplication :

- Phase germination à repiquage en mottes : estimation de la qualité (abondance) et de la rapidité de la levée des semences (précocité).
- Phase repiquage en mottes à repiquage au champ : notation sur les plants en plaques (nombre de morts, de chétifs, % de plants malades, homogénéité globale, mesure diamètre moyen des rosettes).

Descriptions des plants sur le terrain :

- 3 observations en première année :
 - 1 notation de reprise (environ 7 semaines après plantation) ;
 - 1 notation en pleine saison (environ 14 semaines après plantation) ;
 - 1 notation avant l'hiver (fin octobre, début novembre).
- Fiches de notations communes aux 4 observateurs, synthèse réalisée par le CNPMAI.
- Illustrations de la micro-parcelle, d'un plant moyen représentatif de la population et de faits particuliers (symptômes, pieds exceptionnels, présence de fleurs, etc.) par des photos.
- Observations de la résistance aux pathogènes sans inoculation ni traitement.

Figure 7 : dates des notations effectuées par site

	EARL Le Patuet		SARL Jourd'hui		SICARAPPAM		La Ferme du Clot	
	Date	Nb semaines après plantation	Date	Nb semaines après plantation	Date	Nb semaines après plantation	Date	Nb semaines après plantation
Plantation	5/6/14	0	26/5/14	0	20/5/14	0	16/6/14	0
Notation 1	23/7/14	7	4/7/14	6	8/7/14	7	12 et 18/08/14	8
Notation 2	16/9/14	15	11/9/14	15	25/8/14	14	9/10/14	16
Notation 3	28/10/14	21	13/11/14	23	21/10/14	22	3/11/14	20

Figure 8 : liste des critères observés en 1^{ère} année de culture

Critère	Description / commentaire	nombre observations dans l'année
Propreté de la parcelle	Niveau d'enherbement mesuré globalement par une échelle de 0 (aucune adventice) à 5 (amica à peine visible dans les adventices)	nota 1, 2, 3
Etat sanitaire	Etat général de la parcelle mesuré globalement par une échelle de 0 (tous les pieds sont morts) à 5 (très belle parcelle)	nota 1, 2, 3
Diamètre moyen	Mesure à la règle de différents diamètres : le pied le plus petit, le plus grand, le pied moyen (représentatif de la parcelle)	nota 1, 2, 3
Nombre de pieds morts	Comptage et localisation des pieds concernés	nota 1, 2, 3
Pieds malades	Nombre de pieds atteints par symptôme décrit et localisation des pieds touchés	nota 1, 2, 3
Nombre de pieds chétifs	Pieds très peu développés mais sains (non touchés par un symptôme décrit précédemment) et localisation des pieds concernés	nota 1, 2, 3
Reprise	Environ 6 semaines après la plantation, notation générale de 0 (aucun signe de reprise) à 5 (apparition de nouvelles feuilles sur tous les pieds)	nota 1
Notation visuelle de développement	Notation globale de 1 (peu développé) à 3 (bien développé)	nota 1
Port	3 types (étalé, étalé/dressé, dressé)	nota 2
Type de rosette	Echelle de 1 (tous les pieds à rosette simple) à 5 (tous les pieds à rosette multiple) avec 3 (50% des pieds à rosette simple)	nota 2
Vigueur	Evaluation visuelle comparative (par rapport aux autres populations) de 1 (peu vigoureux) à 5 (très vigoureux) avec 0 (trop hétérogène pour en juger)	nota 3

parcelle = 1 répétition de 20 plants

RESULTATS ET DISCUSSION

Comportement agronomique

Pouvoir germinatif des lots considérés

En 10 jours, plus de la moitié des 26 populations avait germé à 75%. Les plus tardives se sont révélées les plus mauvaises également.

Le taux de germination de ces populations en conditions de laboratoire est bon (87% en moyenne). 21 pop dépassent les 90% alors que 2 seulement n'atteignent pas 50%. Il ne semble pas que la lumière ait un effet significatif, la différence moyenne du taux de germination entre les deux modalités est de 2%, avec autant de différence positive que de négative.

Pour les populations récoltées en 2012 et déjà testés auparavant, la différence entre les taux obtenus en 2013 et en 2014 n'est pas significative (en moyenne 1%). Les deux cas de figure se sont présentés, soit le taux est meilleur en 2013, soit en 2014, sans qu'on puisse expliquer un tel phénomène. De même, après un an de conservation au congélateur, on ne note pas de différence significative avec les lots conservés en chambre froide. Ce test de conservation serait à refaire dans quelques années pour évaluer la meilleure modalité de conservation.

Il n'y a pas non plus de corrélation entre l'altitude d'origine de la pop et son pouvoir germinatif.

Une des conclusions importantes de ces tests concernent le bon maintien du pouvoir germinatif des semences conservées en chambre froide. Cela contredit les résultats parfois rencontrés dans la bibliographie qui faisaient mention d'une perte importante de la capacité germinative au bout d'un an.

Figure 9 : résultats des tests de germination des populations utilisées dans l'essai 2014-2016.

Nom pop	Altitude d'origine	lieu de conservation	Taux de germination 2014 (%) - obscurité	Taux de germination 2014 (%) - alternance jour / nuit	diff. entre obscurité et alternance jour/nuit	Taux moyen de germination 2014	Taux moyen de germination obtenu en février 2013	diff. entre 2014 et 2013
12-arn-001 bis	1260 m	cham. froide	98	98	0	98	92	-6
12-arn-002	1260 m	cham. froide	95	100	-5	97,5	90	-7,5
12-arn-003	1380 m	cham. froide	44	54	-10	49	59	10
12-arn-004	1730 m	congélateur	44	50	-6	47	64	17
12-arn-004	1730 m	congélateur	60	44	16	52		
12-arn-005	1680 m	cham. froide	88	86	2	87	91	4
12-arn-005	1680 m	congélateur	90	84	6	87		
12-arn-006	1260 m	cham. froide	92	92	0	92	97	5
12-arn-006	1260 m	congélateur	96	100	-4	98		
12-arn-007	1580 m	cham. froide	88	96	-8	92	98	6
12-arn-008	1800 m	cham. froide	96	96	0	96	95	-1
12-arn-009	1810 m	cham. froide	90	96	-6	93	96	3
12-arn-010	2158 m	cham. froide	94	90	4	92	94	2
12-arn-011	2070 m	cham. froide	92	96	-4	94	89	-5
12-arn-012	2100 m	cham. froide	88	98	-10	93	98	5
12-arn-012	2100 m	congélateur	98	98	0	98		
12-arn-013	2270 m	cham. froide	96	100	-4	98	92	-6
12-arn-014	2000 m	cham. froide	94	94	0	94	95	1
12-arn-015	2200 m	cham. froide	88	96	-8	92	92	0
12-arn-016	2110 m	cham. froide	85	70	15	77,5	83	5,5
12-arn-017	2240 m	cham. froide	98	98	0	98	96	-2
12-arn-018	1200 m	cham. froide	90	94	-4	92	96	4
12-arn-020	1260 m	cham. froide	90	92	-2	91		
12-arn-021	1180 m	cham. froide	94	98	-4	96	92	-4
13-arn-023	980 m	cham. froide	98	90	8	94		
13-arn-030	1250 m	cham. froide	66	68	-2	67		
13-arn-031	860 m	cham. froide	58	52	6	55		
13-arn-032	800 m	cham. froide	88	78	10	83		
ARBO		cham. froide	100	96	4	98		
Arnimed		cham. froide	100	100	0	100		
MOYENNE			86	88	-2	87	87	1

Légende couleur:

> 90%
< 50%

Multiplication : observations des semis en pots et des plants repiqués en plaques

• Résultats synthétiques obtenus

- Epoque de semis : mi février sous serre
- Densité de semis dans une optique de repiquage intermédiaire en mottes : 30 g de semences / m²
→ densité à diviser par deux pour l'obtention de plantules plus trapues
- Nombre de jours avant les premières levées : 15 jours
- Densité optimum en pot de semis dans une optique de repiquage intermédiaire en mottes : 15 000 plants / m²
→ les plus beaux pots de semis ont donné jusqu'à 200 plants (surface d'un pot : 11 cm x 11 cm)
→ densité à diviser par deux pour l'obtention de plantules plus trapues
- Nombre de semaines entre semis et repiquage en mottes : 6 – 8 semaines
- Stade de développement au moment du repiquage en mottes : 2-4 feuilles
- Nombre de semaines entre repiquage en mottes et repiquage au champ : 6 – 9 semaines
- Stade de développement au moment du repiquage au champ : 6 – 8 feuilles, 5 – 10 cm de diamètre

• Notations qualité « germination et plantules »

Les notations effectuées (cf paragraphe protocole) lors de la **phase « semis à repiquage en mottes »** ont permis de donner une note de qualité de germination (abondance, précocité).

Les notes obtenues confirment les résultats des tests de germination réalisés en boîtes de pétri (coefficient de corrélation de 0.83), à savoir surtout que les lots germant difficilement obtiennent une note médiocre (pop 3, 4, 16, 30 et 31).

Les notations effectuées (cf paragraphe protocole) lors de la **phase « repiquage en mottes à repiquage au champ »** ont permis de donner une note de qualité/vigueur des jeunes plants.

Il n'y a pas de corrélation entre les deux notes (germination et qualité des plantules). Certaines mauvaises notes de qualité de germination se retrouvent également en qualité des plantules (pop 16, 4 et 31). De même, certaines populations bien notées en germination produisent des plants de médiocre qualité (pop 21, 14 et 15). Et réciproquement quelques populations mal notées en germination produisent des plants d'assez bonne qualité (pop 3, 30 et 36).

Il est à noter qu'apparaissent dans les plants de moindre qualité toutes les origines les plus méditerranéennes (Alpes maritimes, Alpes de Haute Provence et Pyrénées Orientales).

Par contre les populations du Puy-de-Dôme se distinguent (4 parmi les 6 meilleures).

Plantation

La plantation a été réalisée manuellement sur les 4 sites. Suivant les conditions et contraintes locales, le dispositif théorique a pu être quelque peu adapté (cf. figure 4) :

- SICARAPPAM : succession des populations dans la longueur (plutôt que dans la largeur) et un espace supplémentaire entre population ;
- Ferme du Clot : espacement entre rangs de 30 cm au lieu de 70 cm.

Entretien

• Irrigation

Avant plantation, les plaques de mottes maraîchères ont été arrosées.

Ensuite, la parcelle du Morvan a dû être irriguée pendant les 15 jours qui ont suivi la plantation. Le temps était sec et les plants en souffrance. Sur le site angevin, la culture a été arrosée environ une fois par semaine durant la saison chaude.

Sur les deux autres sites, les conditions météorologiques ont été favorables à la plantation. Puis, l'été a été tellement pluvieux que jamais ne s'est posée la question de l'irrigation.

• Désherbage

Les producteurs sont intervenus 3 fois manuellement sur la parcelle en 2014. La saison a été particulièrement propice aux adventices notamment grâce à un été très humide.

A Gelles, une binette à roue est utilisée entre les rangs et semble être assez efficace quand l'outil est passé régulièrement, lorsque la parcelle est peu enherbée.

Taux de reprise

La première notation, effectuée de 6 à 10 semaines après la plantation, a mis en avant un taux de reprise très bon, presque 100% en Anjou (meilleur résultat) et plus de 50% des plants de chaque population dans les Alpes (là où la reprise a été moindre).

Les populations présentant le taux de reprise le plus faible étaient celles qui présentaient le plus de pieds considérés chétifs.

Le critère de « développement » évalué à cette même notation a permis de différencier visuellement des populations. Ainsi les témoins et la population 13-ARN-32 sont les plus développés en moyenne sur les 3 sites où ce critère a été évalué.

Taux de mortalité

Le taux de mortalité a été très variable suivant les sites de culture (de 5 à 64% avant l'hiver).

Le graphique ci-contre (figure 10) donne les pourcentages moyens de perte par essai. La caractéristique commune est l'accentuation de ce taux de perte au fur et à mesure de la saison.

Un constat étonnant est le fort taux de perte dans les Alpes :

- 15 populations présentent un taux de perte > 50% (dont 6 à plus de 80% : les pop 5, 13, 14, 17, 18 et 30) ;
- seul Arnimed a moins de 10% de perte.

Il est difficile d'expliquer ce niveau de mortalité. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées. La phase d'acclimatation entre la pépinière et la mise en terre a-t-elle été suffisante (presque 15 jours) ou trop longue ? Est-ce une inadaptation des plantes au contexte pédo-climatique local ? Le brunissement et le jaunissement partiel des feuilles correspond-t-il à des symptômes pathologiques ? La notation de reprise au printemps sera déterminante pour savoir si les plants étaient en repos végétatif ou s'ils ont disparus définitivement.

Un peu étonnant également, le taux de perte le plus faible a été obtenu en Anjou à une altitude très basse, donc « à priori » la moins favorable.

Parmi les populations cultivées, certaines sont plus touchées que d'autres. Le tableau ci-contre (figure 11) illustre cette hétérogénéité entre les populations (avec le taux de perte moyen sur les 4 sites) et met en avant la résistance des témoins ('Arnimed' et 'Arbo') ainsi que de 3 populations issues des prospections (pop 3, 6 et 32). En bas, en foncé, sont données les populations avec le taux de perte moyen les plus élevés.

Le tableau ci-dessous (figure 12) donne les résultats des pourcentages de pieds morts lors de la dernière notation sur les 4 sites.

Etat sanitaire

Noté à la fois globalement sur une micro-parcelle et par le relevé précis des pieds malades et des symptômes, on peut se faire une bonne idée de l'état sanitaire des populations étudiées. Cette variable est fortement corrélée au taux de mortalité et à la vigueur, ce qui met en avant la cohérence des notations effectuées. Cependant, il est difficile de faire un bilan des 4 sites, tant les cas peuvent être différents. Chaque essai sera donc présenté individuellement sur ce critère.

• Morvan – EARL Le Patuet

L'état sanitaire était très bon fin juillet (en moyenne seulement 1% des pieds malades) et s'est dégradé petit à petit : 7% en septembre et presque 20% des pieds atteints fin octobre.

C'est le symptôme d'oïdium qui touche le plus de plants. Il semble se développer par zone (dans les plants les plus développés visiblement). Vient ensuite un problème qui pourrait sembler également d'origine fongique étant donné les symptômes, qui débute par le rougissement du cœur de la rosette pour arriver à la nécrose de feuilles puis du plant tout entier. C'est un phénomène qui avait déjà été observé lors d'essais de culture d'arnica au CNPMAI antérieurement, mais qui n'avait pas été identifié malgré des analyses en laboratoire.

• Massif Central – SICARAPPAM

Il était assez bon en juillet (en moyenne 12% des pieds portant un symptôme identifié) et s'est dégradé au fur et à mesure de la saison pour atteindre 90% des pieds touchés fin octobre.

C'est un symptôme de « pourriture » qui touche le plus de plants. Les nécroses des feuilles démarrent par la périphérie. Les témoins se montrent moins marqués par cet aspect (Arbo : 0% de plants atteints, Arnimed : 33%). Les deux populations sauvages les moins touchées sont : pop 13 (83%) et pop 31 (50% des pieds atteints). Toutes les autres ont 100% de leurs pieds touchés.

Cependant, selon l'observateur, ces symptômes ne paraissent pas très inquiétants car ils semblent refléter un stade végétatif avancé des plantes (sénescence naturelle des feuilles). Ceci sera à préciser au printemps 2015.

• Anjou – SARL Jourd'hui

L'état sanitaire était très bon en juillet et s'est dégradé au fur et à mesure de la saison.

A la 1^{ère} notation, 7 populations sont touchées (assez faiblement) par un symptôme de jaunissement des feuilles et dessèchement à partir de l'apex. En septembre, plus de la moitié des plants présentent ce même symptôme et en

novembre c'est presque 100%. Cet aspect nécrosé pourrait être dû au développement « normal » des plants et à l'entrée en repos végétatif. C'est une hypothèse à vérifier au printemps 2015.

En septembre, on observe tout de même une différence entre populations :

- 6 d'entre elles ont 100% de leurs pieds touchés (pop 11, 13, 14, 15, 16, 17) ;
- 3 populations présentent moins de 10% de leurs pieds atteints (pop 23, 21 et Arnimed).

• **Alpes – La Ferme du Clot**

L'état sanitaire est assez mauvais en juillet et s'améliore au fil de la saison, tandis que la mortalité augmente. Les populations les plus belles sanitaires parlant sont les deux témoins et la pop 6. Les plus mauvaises sont les pop 30, 14 et 13 (elles sont presque à 100% de perte avant l'hiver).

Les phénomènes observés sur des plants en phase de dépérissement (jaunissement ou brunissement des feuilles) n'ont pas été considérés par l'observateur comme un signe de maladie, mais comme une phase « normale » du cycle de la plante.

Certains plants constatés comme quasiment morts à la deuxième notation repartent : on observe la pousse d'une ou de petites feuilles au cœur du plant.

Toutes ces données seront donc à confirmer au printemps 2015.

• **BILAN Etat sanitaire**

Le symptôme de nécroses semble être assez commun aux 4 sites d'essai. Suivant son évolution en 2015-2016, il pourrait faire l'objet de prélèvements et d'analyses phytopathologiques.

Une note sanitaire moyenne sur les 4 sites fait ressortir 4 populations des autres : les deux témoins et les pop sauvages 6 et 32. Trois populations sauvages présentent un très mauvais état sanitaire sur les 4 essais : les pop 5, 13 et 14.

On ne constate pas de lien entre l'état sanitaire d'une population et son altitude d'origine.

Description morphologique

Type morphologique (port, type de rosette)

Le port de la plupart des populations est étalé. C'est d'ailleurs un critère assez difficile à noter car il n'y a pas de grosse différence entre populations. Seules les plus développées sont dressées. Dans le Massif Central, il semblerait que la différence entre populations ait été plus marquée (avec relevé d'un port intermédiaire (étalé-dressé) sur une dizaine de populations).

Sur les deux sites situés aux plus basses altitudes (Anjou et Morvan), la majorité des populations présente des plants à rosette simple. 3 à 5 populations parmi les plus développées et les plus dressées ont majoritairement des rosettes multiples.

Sur les deux autres sites (Massif Central et Alpes), plus de la moitié des populations ont été notées avec en majorité des rosettes multiples.

Sur 3 sites d'essai (tous sauf les Alpes), les variables « port » et « type de rosettes » sont corrélées (coeff. moyen = 0.86), elles-mêmes corrélées à la vigueur (coeff. moyen = 0.8 et 0.79). De fait, les populations dressées, à rosettes multiples, notées parmi les plus vigoureuses sont : les témoins (Arnimed, Arno) et les populations 32 et 23.

Développement, croissance

La mesure des diamètres des plants à différents stades a permis de distinguer les populations (par leur développement) et également les sites entre eux. En effet, il apparaît nettement que les plants situés dans l'essai des Alpes sont beaucoup moins développés que ceux des autres essais :

- Alpes : diamètre moyen 7-16 cm ;
- Les 3 autres sites : diamètre moyen très proche de 11-26cm.

De ce fait, il est assez difficile de comparer les résultats obtenus entre les 4 sites. Dans les lignes ci-dessous, ne seront donc pas prises en considération les données du site alpin.

Parmi les populations présentant les plus grands diamètres, on retrouve toujours les deux témoins (23-26cm) ainsi que quelques populations sauvages : pop 18, 23, 30 et 32 (18-23cm). Avec les diamètres les plus petits, les populations 12 et 13 se démarquent globalement (11-17cm en moyenne).

Pour certaines populations, en première année de culture, il existe une assez forte hétérogénéité entre les plants (c'est le cas pour Arbo sur deux sites). Il est difficile d'interpréter ce caractère : par exemple, aucune population jugée hétérogène ne l'est à la fois sur les 3 sites.

Au sujet des pieds considérés chétifs, c'est-à-dire sains mais très peu développés, les conclusions diffèrent d'un site à l'autre. Dans le Morvan, la proportion de pieds chétifs diminue sans que la mortalité soit proportionnellement augmentée, ce qui peut signifier que le caractère chétif des pieds ne préjuge pas de leur viabilité. Cependant, dans les Alpes, c'est l'inverse, bon nombre de pieds notés chétifs en cours de saison ont fini par dépérir. Les conditions agro-environnementales sont probablement le facteur déterminant de survie pour ces populations peu vigoureuses.

Présence de fleurs

Lors de la dernière notation, deux plants sur chaque site, hormis les Alpes se sont démarqués des autres par la présence de hampes florales.

- Anjou : 2 plants de la pop 9 (sur deux répétitions).
- Morvan : 1 plant de la pop 16 en boutons ; 1 plant de la pop 9 en fleurs.
- Massif Central : 1 plant de la pop 30 ; 1 plant de la pop 34.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette première année de culture met en lumière des aspects assez inattendus avec notamment le gros dépérissement observé dans les Alpes, qui aurait du être le lieu de prédilection de l'arnica, et à l'inverse le bon développement des plants en culture en plaine (Anjou).

A suivre au printemps 2015 la véritable mortalité sur les essais. Sur tous les sites, des nécroses des feuilles ont pu être observées en fin de saison. Le taux de reprise en avril 2015 confirmera ou non le caractère pathologique de ces symptômes.

Fin 2014, quelques populations sauvages sortent du lot et égalent les témoins en terme de développement et de vigueur. Une 2^{ème} série de notations en 2015, appuyée par des données complémentaires de rendements et de qualité de capitules nous permettront d'affiner le classement de ces populations.

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 médiant. 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, Rasteniye'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. Saját 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., Gyga 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, Irdning, 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	Weglarz 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.

THYM COMMUN ch.THUYANOL

Evaluation

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des Ressources Génétiques - 2014
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 gripes, 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 (déperissement 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, évaluation qualitative des huiles essentielles) tri de clones et sélection des meilleurs avec le plus large panel de chémotypes.
- 2005 à 2012 : Conservation d'une collection des meilleurs clones, des populations prospectées (sous forme de semences) et des semences issues de la fécondation libre des clones sélectionnés.

MATERIELS ET METHODES

1. ESSAI 2012

Matériel végétal utilisé

8 clones chémotypés à thuyanol issus des prospections/sélections du CNPMAI.

Clone	Chémotype identifié antérieurement (2002-2003)	nb plants au champ
milly 1	THUYANOL	48
milly 2	thuyanol + myrcène	44
milly 3	thuyanol + linalol	110
milly 4 = milly 36	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
- 3 années de récolte
- 1 à 3 dates de coupe par an :
 - 2012 : 8/11
 - 2013 : 22/05, 06/06 et 05/09
 - 2014 : 09/05, 06/06 (même stade mais décalage de maturité)
- pour la 2^{ème} 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).
- pour la 3^{ème} année (2014) :
 - une coupe de printemps (2 dates pour cause de décalage de maturité) ;
 - récolte sur des pieds déjà récoltés ou non auparavant.

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 :
 - CPG par le laboratoire de phytochimie de l'iteipmai.

2. ESSAI 2014

Matériel végétal utilisé

Les 6 plus beaux clones de l'essai 2012 (issus des prospections/sélections du CNPMAI 2012-2013).

Clone	Chémotype identifié antérieurement (2002-2003)	nb plants au champ
milly 2	thuyanol + myrcène	63
milly 3	thuyanol + linalol	19
milly 4 = milly 36	THUYANOL + linalol	100
milly 5	THUYANOL	27
milly 6	THUYANOL	51
milly 8	THUYANOL + a-terpinéol	48

Dispositif expérimental

Multiplication par bouturage :

- 15 mars 2014 par le Lycée Dufresnes (49) – en serre froide, plaques de 140 trous. Boutures fournies au départ par le CNPMAI (sauf pour le clone Milly 36 (fourni par le Lycée) et bouturé à l'automne 2013).
- 26 mai 2014 : retour des plaques de plants en mini-mottes au CNPMAI, mises en tunnel sur bâche tissée.

Implantation en plein champ : 5 juin 2014

- 27 à 100 plants/clones ;
- sur bâche tissée ;
- conduite de la parcelle en agriculture biologique.

Antécédents culturaux / traitement de la parcelle :

- 2009 : retournement de prairie.
- 2010-2013 : traitement de la parcelle en AB (désherbage mécanique et manuel, pas d'apport d'engrais).
- Arrosage à la plantation (5/06/12).

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
- observation du % de recouvrement (appréciation du développement du plant)
- relevé des diamètres et hauteurs moyens
- notation des éventuelles floraisons
- évaluation de la sensibilité aux pathogènes (pas d'inoculation volontaire)

RESULTATS ET DISCUSSION

Données agronomiques

Concernant l'essai 2012, les résultats portent sur trois années d'observation (2012, 2013 et 2014). Ils sont présentés dans les tableaux ci-après.

Remarque :

La dénomination « correction mortalité/maladie » désigne l'utilisation d'un coefficient mortalité/malade calculé à partir de notes attribuées à chaque individu (mort = 1 ; malade = 0,5 ; sain = 0), permettant de tenir compte des pieds morts dans les résultats obtenus.

Cependant, il peut arriver qu'il soit plus intéressant de ne considérer les résultats obtenus que sur les pieds vivants, dans ce cas on dira que les résultats sont présentés « sans correction ».

Etat sanitaire, taux de mortalité :

ESSAI 2012

Entre l'hiver 2012 et 2013 :

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 est très variable entre clones (0 à 15%) et aucune cause n'a été identifiée.

Entre 2013 et 2014 :

Les taux de mortalité ont nettement augmenté montrant une dégradation importante de l'état sanitaire de la parcelle (pouvant aller jusqu'à un facteur 3 pour Milly 36 et jusqu'à un facteur 18 pour Milly 6).

Le pourcentage de pieds malades est assez varié entre clones.

Trois clones se démarquent très fortement des autres avec des taux de mortalité et de maladie très faibles voire nul, il s'agit de Milly 2, 5, et 8.

ESSAI 2014

A la fin de la saison, le taux de mortalité est très faible (0.9% en moyenne). Cependant, quelques clones présentent des problèmes sanitaires inconnus :

- bouts de tiges qui perdent leurs feuilles (aspect « déplumé ») : Milly 36 (1/3 des plants touchés) et Milly 5 (tous les plants) ;

- feuilles jaunissent puis rougissent et enfin la branche dépérit : Milly 3.

Durant toute la saison, des cicadelles ont été observées, avec plus ou moins d'abondance suivant les dates d'observation (le maximum atteint en juillet).

Développement et croissance des plants (Essai 2014 uniquement) :

• **Diamètre, hauteur**

Il n'y a pas de différence significative de hauteur, ni de diamètre entre les clones de l'essai. Pourtant, visuellement, lorsqu'on estime le pourcentage de recouvrement, Milly 36 sort facilement du lot avec 60-70% de couverture, alors que les autres restent à 30-50%. Ce phénomène, assez étonnant, peut peut-être s'expliquer par le fait que les plants de Milly 36 ont été bouturés à l'automne 2013 et ont donc eu beaucoup plus de temps que les autres clones pour développer leurs systèmes racinaires et aériens, donnant ainsi l'impression d'être plus couvrants.

Le thym à thuyanol se caractérise sur le terrain par un développement assez lent, comme l'attestent les relevés de hauteur et de diamètre suivants:

- 7-10 cm en début de saison et jusqu'à 20-30 cm en octobre pour le diamètre ;
- 7-18 cm début juillet et jusqu'à 13-20 cm en octobre pour la hauteur.

• **Floraison**

Début juillet, 3 clones étaient en fleurs : Milly 36 (quelques pieds seulement, <10%) ; Milly 6 (environ 15%) et Milly 8 (plus de 50% des plants). En revanche, les clones Milly 5, Milly 2 et Milly 3 n'ont pas fleuri de l'année.

Rendement en matière sèche (MS) (Essai 2012 uniquement) :

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.

Pour une coupe de fin de saison en première année de culture, ils sont assez faibles (inférieurs à 30g/pied).

Ils sont maximaux (25 à 80 g/pied) en pleine floraison au printemps de la deuxième année de culture.

On remarque que la coupe d'automne est moins productive que la coupe de printemps ; ils ne dépassent alors jamais les 55 g/pied (20 à 50 g/pied).

En troisième année de culture, les rendements sont moins élevés qu'en deuxième année à la même période et ne dépassent jamais les 50 g/pied. On peut voir que des clones très productifs en deuxième année (ex. : Milly 36, Milly 5, et Milly 8), le sont nettement moins en troisième année (passant de 70-80 g/pied à 10-20 g/pied) avec des rendements quatre fois moins élevés. Ceci pouvant s'expliquer par l'augmentation de la mortalité pour Milly 36 mais pas pour les deux autres clones dont les taux de perte sont restés très faibles (explication possible : absence de fertilisation ?).

Les clones les plus productifs en MS/pied sur les trois années de culture sont **Milly 3, 36 et 5** avec des rendements compris entre 39 et 46 g/pied (en prenant en compte la correction de mortalité/maladie). Les rendements peuvent varier du simple au triple d'un clone à l'autre si on prend les extrêmes (respectivement Milly 1 avec 15 g/pied et Milly 3 avec 46 g/pied).

Teneur en huile essentielle (HE) (Essai 2012 uniquement) :

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, les meilleures teneurs en 2012-2013 sont obtenues sur les mêmes clones en 2014 (Milly 5 : 3.5 ml/100g en 2013 et 2.7 ml/100g en 2014) et la réciproque se vérifie également (Milly 3 : 0.5 ml/100g en 2013 et 0.2 ml/100g en 2014).

Finalement les teneurs varient assez peu pour un même clone au cours de la saison (observations dans les 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 (en 2013), pourtant choisies dans ce but, ne la mettent pas trop en évidence.

En 3^{ème} année, on note que les teneurs en huile essentielle sont plus faibles que les années précédentes (récolte trop tardive ?).

Les clones ayant la plus forte teneur sur les trois années de culture sont **Milly 5, Milly 6, et Milly 8** (avec des teneurs variant de 2.8 à 4 ml/100g). En outre, on peut confirmer qu'en moyenne, les teneurs varient fortement d'un clone à l'autre (d'un facteur 1 à 5) si on compare Milly 3 et Milly 6.

Rendements en huile essentielle (HE) (Essai 2012 uniquement) :

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 (Milly 5 : 0.4 ml/pied) est 5 à 6 fois moins élevée que la récolte du printemps suivant (Milly 5 : 2.56 ml/pied), et 2 à 3 fois moindre que la récolte de septembre de deuxième année (Milly 5 : 0.8 ml/pied).

On remarque qu'en troisième année de culture, les rendements en HE chutent fortement (d'un facteur 2 à 6) par rapport à ceux obtenus l'année précédente à la même période (absence de fertilisation ?).

Les clones ayant les meilleurs rendements en HE sur les trois années de culture sont **Milly 36, 5, 6 et 8** (de 1 à 1,2 ml/pied). Les rendements peuvent varier fortement d'un clone à l'autre (jusqu'à un facteur 4 entre Milly 3 : 0.3 ml/pied et Milly 5 : 1.2 ml/pied).

Données qualitatives (Essai 2012 uniquement)

Les huiles essentielles de 4 clones ont été analysées en 2013, les 4 restants ont été faits cette année.

D'après les analyses chromatographiques, les teneurs en thuyanol (=cis-hydrate de sabinène) des 8 clones étudiés varient entre 21 et 36% (voir graphique ci-dessous). Il n'y a pas réellement de différence significative sur ce point entre clones, surtout si l'on doit tenir compte, dans cette richesse en thuyanol, des composés précurseurs ou dérivés du thuyanol.

La comparaison des données entre les chromatographies effectuées sur l'essai 2012 et celles effectuées sur l'essai 2001-2002 (cf figure 4 à la fin de ce document), montre une assez bonne conservation des clones avec des profils assez proches.

Un résultat assez curieux, sur le clone Milly 7, a été obtenu tant sur le pied mère en 2003 que sur le clone, proprement dit, en 2014 : à savoir, un taux relativement élevé de thymol (14% en 2014, 18% en 2003). Ceci est normalement incompatible avec la chaîne de biosynthèse conduisant à la fabrication de thuyanol. Y aurait-il une voie de synthèse parallèle qui aboutirait à la synthèse de thymol ?

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La comparaison des analyses qualitatives réalisées sur les clones de l'essai 2012 avec celles réalisées sur le pied mère lors de leur première évaluation au CNPMAI (2002-2003) illustre la bonne conservation de ces clones de thym à thuyanol.

4 clones se démarquent à la fois par 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 sort en tête devant Milly 6, Milly 8 et Milly 36.

Pour aller plus loin dans les interprétations, une nouvelle série a été mise en place pour 6 des 8 clones étudiés.

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 ;
- on peut supposer que la 2^{ème} récolte de 2013 a affaibli les pieds avant l'hiver et a participé au fort taux de mortalité constaté en 2014. La double récolte à partir de la 2^{ème} année est-elle intéressante dans l'optique d'une bonne pérennité de la culture ?

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.

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, CCVS, 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.

Les plants, quant à eux, sont multipliés à la commande au début du printemps et livré en mai dans toute la France. Les semences sont uniquement vendues par correspondance. De plus, un espace de vente sur place met à la disposition des visiteurs quelques 200 espèces de PPAM en godets ou en pots.

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 - 2014
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.

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2013 : 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 (1740 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 : 76 espèces (voir page suivante),
- la liste des espèces utilitaires acquises en 2013 : 25 espèces (voir pages suivantes),
- la liste des plantes protégées conservées au CNPMAI : 305 espèces (voir fiche opération « PPAM menacées »),
- la liste des plantes messicoles étudiées par le CNPMAI : 137 espèces (voir fiche opération « PPAM menacées »).

Figure 1 : 76 espèces retirées des collections en 2014

Achillea clavennae L.
Adansonia digitata L.
Alnus alnobetula (Ehrh.) C. Koch
Alpinia officinarum Hance
Artemisia atrata Lam.
Artocarpus heterophyllus Lam.
Asplenium fontanum (L.) Bernh.
Asplenium trichomanes L.
Averrhoa carambola L.
Bauhinia variegata L.
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.
Boehmeria nivea (L.) Gaud.
Brassica juncea (L.) Czern.
Bromus diandrus Roth
Bromus tectorum L.
Bryonia alba L.
Calotropis procera Ait.
Carica papaya L.
Cassia tora (L.) Roxb.
Chimonanthus yunnanensis W.W. Smith
Chrysobalanus icaco L.
Cimicifuga cordifolia Pursh
Citrus hystrix DC.
Clematis alpina (L.) Miller
Combretum kraussii Hochst.
Coriaria myrtifolia L.
Cucubalus baccifer L.
Cydonia oblonga Mill.
Cynanchum acutum L.
Dioscorea bulbifera L.
Dittrichia graveolens (L.) Greuter ch. foetida
Dorstenia contrajerva L.
Drymaria cordata (L.) Roemer & Schultes
Duranta repens L.
Euphorbia marginata Pursh
Forsythia suspensa Vahl.
Fumaria capreolata L.
Gossypium barbadense L.
Gossypium herbaceum L.
Hedeoma drummondii Benth.
Kunzea ericoides (A. Rich.) Joy Thomps.
Laburnum alpinus (Mill.) Bercht. & J. Presl.
Larix decidua Mill.
Larix laricina (Du Roi) K. Koch
Leptospermum scoparium Forst. & Forst. f.
Limonium latifolium O. Kuntz.
Lithraea caustica (Mol.) H. & A.
Lonicera alpigena L.
Lunaria rediviva L.
Manilkara zapota (L.) P. Royen
Mertensia maritima (L.) S.F. Gray.
Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) O. Kuntze
Oenanthe aquatica (L.) Poir.
Origanum amanum Post
Parnassia palustris L.
Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planchon
Passiflora caerulea L.
Passiflora edulis Sims.
Peperomia pellucida (L.) H.B.K.
Phyllanthus grandifolius L.
Pinguicula vulgaris L.
Prenanthes purpurea L.
Prunus brigantina Vill.
Pulsatilla vernalis (L.) Mill.
Rhus javanica L.
Rosa x aveyronensis Coste
Rubus cissoides A. Cunn.
Santolina rosmarinifolia L.
Sapium sebiferum (L.) Roxb.
Senecio ovatus (P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd. ssp. ovatus
Spondias dulcis Sol. ex Parkinson
Tagetes patula L.
Teucrium scordium L.
Thymelaea microphylla Cosson & Durieu
Wisteria floribunda (Willd.) DC.
Ziziphus mauritiana Lamarck.

Figure 2 : 25 espèces acquises en 2014.

Calystegia soldanella (L.) Roemer & Schultes
Cirsium oleraceum (L.) Scop.
Conringia orientalis (L.) Dumort.
Cucurbita maxima Duch cv. 'Rouge vif d'Etampes'
Dianthus armeria L.
Fritillaria meleagris L. ssp. meleagris
Gypsophila muralis L.
Indigofera pseudo-tinctoria Matsum.
Inula montana L.
Lactuca serriola L.
Lonicera periclymenum L.
Nepeta nepetella L.
Nuphar lutea (L.) Sm.
Ocimum basilicum cv. 'Feuille de Laitue pourpre'
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.
Perovskia abrotanoides Karel
Petroselinum crispum (Mill.) Fuss. var. tuberosum (Bernh.) Mart. Crov.
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi
Rosmarinus officinalis L. ch. verbénone
Salvia pomifera L.
Satureja douglasii (Benth.) Briq.
Scopolia carniolica Jacq.
Sideritis hirsuta L.
Teucrium montanum L.
Viscum album L.

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 2015 sont d'adapter au plus juste 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 - 2014
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.

Production et diffusion de semences et plants :

900 espèces (plus de 700 proposées sous forme de semences et environ 900 sous forme de plants).

RESULTATS ANTERIEURS

1988-2013 : Production et diffusion de semences et plants d'environ 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 de production de semences (augmentation de la surface cultivée) pour les espèces les plus demandées. Des annuelles ont été installées en plein champ sur rang non bâché et des vivaces sur rang bâché.
- Séchage naturel sur claies ou dans des cagettes ajourées.
- Triage manuel réalisé au Conservatoire, avec lorsque c'est possible et pour les lots relativement 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 maraîchères (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

Catalogue 2013 disponible sur le site internet du CNPMAI (www.cnpmai.net) et sur simple demande.

Semences:

- Production : plus de 17 kilos de semences, réparties environ 300 espèces de PPAM, ont été récoltés, triés et mis en conservation en 2014.
- Diffusion : malgré une baisse du poids total commandé, le chiffre d'affaire de 2014 est légèrement supérieur à celui de 2013, plus de **400 espèces** de PPAM ont été demandées :
 - sous forme d'**échantillons** (correspondant à une ou deux pincées suivant la taille des graines) : près de 900 échantillons envoyés en 2014 (les plus demandées étant l'immortelle d'Italie, la grande mauve cultivée, l'agastache à odeur d'anis, l'anis vert, la sauge officinale, l'échinacée pourpre et le thé d'aubrac ;
 - au **poids** (à partir de 1g) : près de 7 kg de semences (les demandes les plus importantes, cette année, l'ont été pour la livêche (> 1 kg), la mélisse (0.8 kg) et la grindélie robuste (0.5kg) puis la camomille à fleurs simples, l'immortelle d'Italie et le lin cultivé avec 200g chacune).

Plants:

Vente par correspondance en 2014 :

- Près de 300 espèces multipliées ;
- Près de 8 000 godets, plus de 11 000 mottes maraîchères et 500 pots de 1 litre ;
- Baisse du chiffre d'affaires par rapport à 2013 (-11%) ;
- **Godets**, commandes importantes sur : arnica des montagnes (> 1000 plants), lavande vraie (≈ 1000 plants), cimicifuga (≈ 600 plants) et immortelle d'Italie (≈ 550 plants) ;
- **Mottes maraîchères**, commandes importantes sur : absinthe (> 5000 mottes), immortelle d'Italie (> 1700 mottes), menthe poivrée (près de 1000 mottes) et scrophulaire noueuse (≈ 1000 mottes).
- **Pots de 1L**, un record cette année pour la rose de Provins (plus de 450 pots).
- A noter cette année, la diffusion de 50 plants d'adonis de printemps en racines nues.

Vente sur place en 2014 :

- Près de 4500 godets ;
- Plus de 300 espèces (avec en tête : menthe poivrée, estragon, menthe douce, verveine citronnelle, origan grec, immortelle, thym citron...).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La vente des semences et plants par correspondance a connu une légère baisse de son chiffre d'affaire (chiffre d'affaires : 58k€) par rapport à 2013 (62k€).

Concernant la vente de plants sur place, le résultat affiche une légère augmentation (+4%).

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 2015 sont de :

- maintenir une large gamme en semences et plants ;
- maintenir pour les vivaces et mettre en place (pour les annuelles) des pépinières de production de semences pour les espèces les plus demandées notamment, bourrache, souci, anis vert ;
- mettre en places des parcelles de production de bisannuelles en 2015 (pastel, bardane, sauge sclérée, angélique...) pour une récolte en 2016 ;
- maintenir à un niveau au moins équivalent à celui de 2014 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 - 2014
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

1988-2013 : 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 de germination (nommé par souci de simplification « ½ % de germination »). Ce sont les meilleurs résultats obtenus qui sont affichés.

RESULTATS ET DISCUSSION

Exemple de résultats d'étude des semences : immortelle d'Italie produites au CNPMAI

- les lots germent mieux dans la modalité alternance jour/nuite qu'à l'obscurité (27 lots sur 41) ;
- sur 41 lots testés, 17 germent à plus de 50%, 12 à moins de 30% ;
- le pouvoir germinatif est complètement indépendant du temps de conservation de la semence en chambre froide. Il pourrait être lié à la qualité sanitaire des plants récoltés, aux conditions climatiques avant récolte ou à la date de récolte (stade de maturation) ?
- il semblerait que les lots récoltés sur des plants élevés en tunnel donnent de bons résultats (à confirmer).

N° lot	Année de récolte	% germination 20°C Nuit	% germination 20°C Jour/Nuit	> 50%	germe mieux à la lumière
				< 30%	germe mieux dans le noir
				% germination moyen	différence entre N et N/J
lot 1	2002	7%	14%	11%	-7%
lot 2	2007	32%	46%	39%	-14%
lot 3	2007	44%	54%	49%	-10%
lot 4	2007	54%	44%	49%	10%
lot 5	2007	41%	62%	52%	-21%
lot 6	2007	51%	58%	55%	-7%
lot 7	2007	48%	70%	59%	-22%
lot 8	2007	59%	70%	65%	-11%
lot 9	2007	62%	75%	69%	-13%
lot 10	2007	64%	80%	72%	-16%
lot 11	2008	77%	80%	79%	-3%
lot 12	2009	6%	8%	7%	-2%
lot 13	2009	11%	9%	10%	2%
lot 14	2009	7%	22%	15%	-15%
lot 15	2009	19%	23%	21%	-4%
lot 16	2009	32%	28%	30%	4%
lot 17	2009	31%	30%	31%	1%
lot 18	2009	38%	49%	44%	-11%
lot 19	2009	41%	52%	47%	-11%
lot 20	2009	45%	55%	50%	-10%
lot 21	2009	49%	64%	57%	-15%
lot 22	2009	60%	66%	63%	-6%
lot 23	2009	71%	67%	69%	4%
lot 24	2010	55%	55%	55%	0%
lot 25	2011	4%	1%	3%	3%
lot 26	2011	22%	42%	32%	-20%
lot 27	2011	41%	51%	46%	-10%
lot 28	2012	47%	22%	35%	25%
lot 29	2012	56%	66%	61%	-10%
lot 30	2012	70%	81%	76%	-11%
lot 31	2012	70%	85%	78%	-15%
lot 32	2014	0%	0%	0%	0%
lot 33	2014	1%	0%	1%	1%
lot 34	2014	0%	6%	3%	-6%
lot 35	2014	21%	8%	15%	13%
lot 36	2014	24%	18%	21%	6%
lot 37	2014	32%	24%	28%	8%
lot 38	2014	36%	47%	42%	-11%
lot 39	2014	47%	38%	43%	9%
lot 40	2014	81%	90%	86%	-9%
lot 41	2014	87%	92%	90%	-5%
MOYENNE				43%	-5%

Autre exemple de résultats d'étude des semences : Isatis tinctoria produites au CNPMAI

Ces tests mettent en évidence la faiblesse de certains résultats obtenus sur grosses graines : taux de germination faibles et/ou très variables. Il est alors préférable d'effectuer ces tests en pots. D'après les résultats, il semblerait que la couleur de la silique ne préjuge en de rien la capacité de germination de la graine. (Les siliques blanches qui paraissent visuellement immatures germent aussi bien que les noires).

On constate une assez bonne conservation des lots en chambre froide au fil des années (83% de germination pour un lot récolté il y a 6 ans.

Date de récolte des différents lots	Types de silique	Type de test	% germination	% germ moyen	différence entre N et J/N	différence entre boîte pétri / pot de semis
30/06/2008	siliques B et N	<i>boîte de pétri</i> 20°C N	77	58	37	-25
		<i>boîte de pétri</i> 20°C J/N	40			
		<i>pot de semis</i> pot semis	84	83		
		<i>pot de semis</i> pot semis	82			
29/06/2010	siliques blanches	<i>boîte de pétri</i> 20°C N	73	70	7	-21
		<i>boîte de pétri</i> 20°C J/N	67			
		<i>pot de semis</i> pot semis	94	91		
		<i>pot de semis</i> pot semis	88			
27/05/2011	siliques noires	<i>boîte de pétri</i> 20°C N	13	12	3	-79
		<i>boîte de pétri</i> 20°C J/N	10			
		<i>pot de semis</i> pot semis	100	86		
		<i>pot de semis</i> pot semis	72			
28/06/2012	siliques B et N	<i>boîte de pétri</i> 20°C N	70	65	10	-19
		<i>boîte de pétri</i> 20°C J/N	60			
		<i>pot de semis</i> pot semis	88	84		
		<i>pot de semis</i> pot semis	80			
26/06/2013	siliques B et N	<i>boîte de pétri</i> 20°C N	30	28	3	-62
		<i>boîte de pétri</i> 20°C J/N	27			
		<i>pot de semis</i> pot semis	84	90		
		<i>pot de semis</i> pot semis	96			
Moyenne				67		-41

moyenne obtenue en pot de semis : **88**
moyenne obtenue en boîte de pétri : **47**

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Outre les multiples pesées et tests de germination réalisés sur de nouvelles espèces ou des espèces prioritaires (multilots) en 2014, un temps non négligeable a été consacré au classement, conditionnement et à la répartition entre congélation et conservation en chambre froide afin de rationaliser la production, d'optimiser l'exploitation et la diffusion de ces 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, CBN des Pyrénées, UNIL de Lausanne, des syndicats et coopératives de cueilleurs (ex : la SICARAPPAM, les SIMPLÉS).

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 (sur demande).
- 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.
- Organisation des acteurs de la filière cueillette
- Sensibilisation des acteurs de la filière cueillette (du cueilleur au consommateur)
- 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 - 2014
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

1988-2013 :

- 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.

Dans la figure 3 sont listées les espèces de PPAM protégées diffusées par le CNPMAI en 2014.

Figure 1 : liste des plantes menacées en conservation au CNPMAI (dans la version papier du CR 2014)

Figure 2 :

**LES PRINCIPALES PPAM MENACEES
DE LA FLORE FRANCAISE ETUDIEES 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
Edelweiss	Nard celtique	Staphysaigre
Fraxinelle	Nielle des blés	Thé d'Aubrac
Genépi (3 espèces)	Oeillet superbe	Vulnéraire des chartreux
Germandrée marine	Panicaut marin	

Figure 3 : Principales PPAM menacées diffusées par le CNPMAI en 2014

Espèces diffusées sous forme de plants

Immortelle d'Italie
 Arnica des montagnes
 Thé d'Aubrac
 Rose de Provins des herboristes
 Hysope officinal
 Agripaume cardiaque
 Pivoine officinale
 Adonis de printemps
 Genépi noir
 Fraxinelle
 Arnica
 Genépi blanc (ou jaune)
 Immortelle des sables
 Scille maritime
 Aconit napel
 Carline acaule
 Ciguë vireuse
 Doronic plantain
 Edelweiss

Espèces diffusées sous forme de semences

Immortelle d'Italie
 Hysope officinal
 Hysope couché
 Pied d'alouette des champs
 Staphysaigre
 Thé d'Aubrac
 Cigüe (grande)
 Gentiane jaune
 Agripaume cardiaque
 Vulnéraire
 Fraxinelle
 Scille maritime
 Edelweiss
 Agripaume de Sibérie

NB: espèces classées par ordre décroissant de quantité de plants/semences diffusés, en vert clair, les plus importantes

Organisation des acteurs de la filière cueillette

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2014
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).

- 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.
- 2012-2013 : 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

- Participation active à la vie de l'AFC.
Cette dernière est le principal partenaire en 2014 (avec l'université de Lausanne) d'un important projet FloreS – Fondation Hermès, pour la mise en place d'une charte et d'un guide de bonnes pratiques de cueillette.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 2015

- Participation aux premiers ateliers du projet FloreS.

Sensibilisation des acteurs de la filière cueillette (du cueilleur au consommateur)

*Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2014
Organisme réalisateur : CNPMAI*

CONTEXTE

En 1993, un précédent document, intitulé « Culture et cueillette des plantes médicinales et aromatiques de la flore française », avait été publié afin de rassembler les informations disponibles sur les plantes protégées et réglementées en France métropolitaine, ainsi que sur les possibilités de mise en culture des PPAM menacées. Depuis, la législation a évolué et il est apparu nécessaire de disposer d'un outil complet, actualisé, recensant les divers moyens de protections de la flore existants.

OBJECTIFS

Diffuser le plus largement possible, un outil de sensibilisation destiné aux utilisateurs de plantes sauvages, du cueilleur au consommateur, plus particulièrement conçu pour les acteurs de la filière PPAM.

RESULTATS ANTERIEURS

- Depuis 20 ans, publication, réactualisation et diffusion du document « Culture et cueillette des plantes médicinales menacées de la Flore française métropolitaine ».
- 2012-2013 : Rédaction de la nouvelle version du document : constitué à partir de l'ensemble des listes officielles de plantes protégées, il les reprend toutes avec, entre-autres, une nomenclature réactualisée et un focus sur les plantes plus spécifiquement utilitaires. Consultation facilitée avec un chapitre spécial : l' « Index général » qui synthétise toutes les listes avec un classement des espèces (plus de 2000) par leurs noms latin, français et leurs synonymes.

MATERIELS ET METHODES

- Edition de la publication.
- Communication autour du projet de diffusion gratuite auprès des cueilleurs professionnels pour initier les demandes.
- Recherche de partenaires susceptibles de détenir un maximum de contacts viables dans la profession (contacts avec l'UNIL de Lausanne et le CBN des Pyrénées principalement).
- Recensement d'un maximum de coordonnées de cueilleurs et de personnes impliquées dans la cueillette.
- Envoi des documents avec des documents d'accompagnement : lettre de présentation, bulletins d'adhésion à l'AFC et au CNPMAI).

RESULTATS ET DISCUSSION

- Obtention d'un financement de FranceAgriMer pour la diffusion gratuite d'environ 400 publications.
- Diffusion gratuite de la publication à plus de 400 cueilleurs et acteurs de la filière en France, dont :
 - les adhérents du syndicat SIMPLES, de la SICARAPPAM, de l'AFC,
 - les DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement),
 - certains PNR (Parc Naturel Régional situé sur des zones fortement concernées),
 - les CBN (Conservatoires Botaniques Nationaux), etc.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 2015

Rappelons que cette publication est un état des lieux de la protection des espèces végétales sauvages à sa date de publication (juin 2013) et que les informations qu'elle contient peuvent évoluer. Certaines listes de protections régionales sont également susceptibles d'être modifiées, suite notamment à la réalisation des listes rouges régionales. De nouveaux arrêtés préfectoraux peuvent voir le jour et certains devenir obsolètes. Un travail de réactualisation sera à prévoir dans quelques années.

La sensibilisation du grand public et des professionnels de la filière se fait également au CNPMAI par le biais d'animations et de visites des jardins et collections de plantes protégées et menacées (cf. fiche suivante et chapitre « tourisme et pédagogie »).

Plantes protégées des régions Centre et Ile-de-France

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2014

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

1988-2013 :

- 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).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 2015

Maintien des collections au moins à un niveau équivalent à celui de 2014.

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

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : PPAM menacées - 2014
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, de la mécanisation des cultures 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

1988-2013 :

- 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 (flores, 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 (2014) encore, faute de moyens, de temps, et pour des raisons de santé du botaniste réalisant les inventaires de terrain, ces derniers ont été concentrés dans les zones urbanisées des communes du PNR du Gâtinais Français (27 villages prospectés). Bien que ces zones soient plus pauvres en plantes messicoles que les cultures environnantes, un certain nombre d'observations intéressantes ont cependant été réalisées (fumeterre, bifora, agrostemma..., voir tableau ci-après, figure 4).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'opération devrait se poursuivre en 2014 avec de nouveaux inventaires, de nouvelles récoltes de semences et de nouvelles mises en culture au CNPMAI.

Figure 4 : Plantes messicoles 2014 - TRAVAUX DE D'INVENTAIRE, DE MULTIPLICATION ET DE CONSERVATION DU CNPMAI (dans la version papier du CR 2014)

Légende :

Indice de rareté :

TC, CCC, CC	très commun
C	commun
AC	assez commun
PC	peu commun
AR	assez rare
R	rare
TR, RR, RRR	très rare
	ex: TR (2) : très rare, 2 stations
NR	non revu

Cotation UICN : extraite de la liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France (CBNBP) :

RE	disparu au niveau régionale
CR ?	en danger critique, probablement éteint
CR	en danger critique
EN	en danger
VU	vulnérable
NT	quasi menacé
LC	préoccupation mineure
DD	données insuffisantes
NA	non applicable

Statut flore IdF (extraite de la flore d'Ile-de-France, P.Jauzein et O.Nawrot, 2013) :

ARCH	archéophyte : plante introduite par l'homme (colontairement ou non) avant le XVIIIe siècle et naturalisé depuis cette époque
I	plante indigène
N	naturalisée : plante étrangère à la région (introduite depuis le XVIIe siècle), mais largement intégrée dans les milieux semi-naturel, se reproduisant et de disséminant par elle-même
N'	sténonturalisée : plante naturalisée; mais pour l'instant très localisée
S	subspontanée : plante fugace échappée après une introduction volontaire

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 aux plantes utilitaires.

Objectifs 2014 :

- Améliorer l'accueil.
- Augmenter la fréquentation.

Organisation générale du programme

Le service touristique gère les visites guidées et ateliers 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.

Partenaires et associés

- Office de Tourisme de Milly-la-Forêt
- CDT (Comité Départemental du Tourisme)

Moyens mis en œuvre

Moyens humains

- Morgane Souche – responsable du service tourisme et pédagogie.
- Maryline De Deken – hôtesse d'accueil, responsable de la boutique.
- Victoria Monteagudo – aide à l'accueil des visiteurs et à la boutique.

Moyens humains supplémentaires en 2014

- Laurie-Anne Coste – étudiante à l'INH d'Angers en stage au CNPMAI pendant 3 mois (avril à juin).

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 initie le grand public à plus de 1500 espèces végétales grâce au jardin des plantes menacées, à la serre des plantes tropicales, à la grande collection, etc., mais aussi, 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'OTSI de Milly ou le Service Loisirs Accueil du CDT de l'Essonne pour intégrer la visite du Conservatoire dans des circuits touristiques locaux.

RESULTATS ET DISCUSSION

Bilan des visites touristiques

En 2014, 4401 personnes ont visité le Conservatoire par le biais du service touristique, soit une hausse de 7% par rapport à 2013.

Nous avons remarqué une fréquentation plus faible en août et septembre par rapport à 2013, peut-être le fait d'une mauvaise météo (principalement en août).

En général, nous observons une bonne répartition des publics sur les différents jours de la semaine : les groupes adultes viennent principalement en semaine et les visiteurs libres, eux, principalement le week-end.

La fréquentation des visiteurs libres en semaine est plus forte le jeudi ; le week end, en haute saison, c'est le dimanche.

Typologie du public

La clientèle touristique individuelle du CNPMAI reste essentiellement adulte. Les 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 groupes de personnes du 3^{ème} âge et 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 (71%) originaires d'Ile-de-France (29% du reste de l'hexagone et de l'étranger). Parmi les 71% de visiteurs franciliens, 40% viennent de l'Essonne et 13 % de Paris.

Jusqu'à présent, seule l'origine des visiteurs individuels était recensée. Suite à une réorganisation de la récolte des données « tourisme » par le CDT pour leurs chiffres (récolte des données par trimestre et non plus annuellement), le service touristique a mis en place un système de récolte des données permettant d'obtenir l'origine géographique des visiteurs individuels et des visiteurs de groupes d'adultes.

Fidélisation

La fidélisation du public individuel par le système du billet annuel est un processus difficile mais qui se stabilise : 20 billets ont été vendus cette année.

Bilan des actions

- 16 visites guidées à thème pour les particuliers ont été proposées aux visiteurs entre avril et octobre : 6 ateliers « Savoirs et savoir-faire de plantes », 8 visites guidées des jardins (dans le cadre des rendez-vous au jardin et des journées du patrimoine), une promenade en forêt à la découverte des plantes médicinales sauvages et une visite guidée à thème des jardins.
- La labellisation Tourisme et Handicap afin d'obtenir le label pour les 4 handicaps est toujours en cours.
- Un mailing a été mis en place : les personnes souhaitant être informées de nos actions et manifestations peuvent s'y inscrire.
- Une page Facebook a été créée en janvier 2014. Elle permet d'informer plus facilement les personnes inscrites des actualités du Conservatoire.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette année 2014 est positive au niveau des visites guidées et individuelles, 7% de visiteurs en plus par rapport à 2013.

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, continuer de mettre à jour régulièrement le site internet et la page Facebook. Peut-être même refaire le site internet afin de le rendre plus intuitif.
- 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 (thèmes) et leur adaptation à différents publics.

Grâce à un questionnaire, les responsables des groupes ont pu exprimer leur satisfaction en terme de contenu, de forme et d'adaptation. Côté fréquentation, les années 2011 et 2012 sont des années satisfaisantes.

Le service pédagogique réalise trois types de prestations sur quatorze thèmes (cf. programme pédagogique) :

- des visites pédagogiques sur le site (1h30)
- des animations en classe (1h)
- des animations sur un stand dans des manifestations extérieures (ex : fête du jardinier amateur ...)

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 milliacois, 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 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 2013-2014, 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.

- Le bouche à oreille est un moyen efficace de communication : ceci est vérifié par le fait que de nombreux enseignants 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 en 2014

- 27% pour « les Plantes à parfum »
- 15% pour « les Plantes colorantes et tinctoriales »
- 11% pour « les Plantes aromatiques »
- 10% pour « les Plantes médicinales » + « transformations médicinales »
- 10% pour « la Vie de la plante »
- 9% pour « la Visite du Conservatoire »
- 8% pour « Plantes à épices »
- 4% pour « Jardinons » + « jardinons ensemble à l'école »
- 2% pour « Plantes et jardins du moyen-âge »
- 1% pour les « Plantes insectifuges »
- 1% pour les « Plantes à fibres »
- 0% pour « Herbar »

Cette année, l'animation sur le thème des « Plantes à parfum » a été la plus demandée. Adaptée aux différents cycles scolaires, c'est une animation qui plaît beaucoup aux enseignants de maternelle et primaire mais également aux professeurs des collèges.

Comme les années précédentes, les animations « Plantes colorantes », et « Plantes aromatiques » sont toujours appréciées mais laissent une place aux autres animations.

Les animations « Plantes insectifuges », « Plantes à fibres » et « herbier » ont reçu peu de réservations.

Bilan des animations pédagogiques

En 2014, la fréquentation des scolaires a augmenté. Le service pédagogique a réalisé 248 interventions contre 222 en 2013. Cela a permis de sensibiliser plus de 7100 enfants. La répartition des interventions est de 77 % sur site et 23 % à l'extérieur.

Les mois d'Avril, Mai et Juin sont très prisés. Le Conservatoire est un lieu demandé pour les sorties de fin d'années.

Le travail de communication auprès des groupes scolaires et de loisirs semble fonctionner. Le mailing adressé aux 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.

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, etc... 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 (fête du jardinier amateur), au Château de la Motte Tilly (Fête du Tilleul), à St Pierre du Perray (« Développement Durable et Solidaire » pour le SAN Sénart), à Briis-sous-Forges (Fête de la Nature), à Milly-la-Forêt (« le Marché de l'herboriste »)...

Typologie du public

Le pourcentage des primaires continue d'être supérieur à celui des maternelles. Les collèges et lycées ont été un petit peu moins nombreux à nous rendre visite. Par contre la fréquentation des centres de loisirs et instituts spécialisés a augmenté, probablement grâce à un mailing renforcé en 2014.

Le nombre de groupes familiaux a également diminué, suite à une réduction du nombre d'interventions extérieures : moins de demandes pour tenir un stand ou planning trop chargé de notre côté aux dates demandées.

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 3 mois a permis l'accueil simultané de 2 groupes au CNPMAI sur les mois d'avril, mai et juin et donc de répondre à la forte demande en terme d'animations.

Perspectives

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

Conquérir de nouveaux profils

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

- L'accueil des lycéens demande des animations beaucoup plus approfondies que celles 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.

- 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 afin qu'ils entrent par la chambre verte sans traverser la boutique.

Pérenniser les actions de communication

- Pérenniser le mailing du programme pédagogique :

- à la rentrée scolaire (mi-septembre) : envoyer le nouveau programme pédagogique à toutes les structures ;
- en janvier : un mailing de rappel de nos activités ;
- si possible en juin : un mailing 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 une personne en Service civique pour 8 mois en 2015. De plus l'aide bénéfique des stagiaires depuis 2011 incite à reconduire l'accueil d'un(e) stagiaire en 2015.

BILAN GLOBAL

DES SERVICES TOURISTIQUE ET PEDAGOGIQUE

Organisme réalisateur : CNPMAI

BILAN ANNUEL DE LA CLIENTELE DU CNPMAI

La fréquentation totale sur l'année 2014 a augmenté par rapport à 2013 de 10% : 11 656 entrées en 2014 contre 10 537 en 2013. Cependant nous n'avons pas retrouvé la fréquentation de 2012 : 14 112 visiteurs.

	Animations			Visite guidée	Visite indiv	TOTAL
	CNPMAI	Classe	Manif			
Nombre de groupes en 2014	192	51	5	42	/	290
Pax en 2014	5 215	1 329	620	1164	3237	11 565
Pourcentage en 2014	45%	11%	5%	10%	28%	100%
variation de 2014 par rapport à 2013	22%	-14%	4%	2%	9%	10%
Pax en 2013	4287	1550	595	1138	2967	10537

Pour l'année à venir, les objectifs sont donc de :

- viser à élargir le public touché,
- 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, proposer des visites guidées pour visiteurs hors groupes (constituer fiches d'inscription))...

ANNEXE

Liste des plantes présentes au Conservatoire et informations sur les semences

(sur la version papier du CRT 2014)