IMMORTELLE D'ITALIE

Recherche des conditions d'une production de semences de qualités pour une variété synthétique améliorée

Rattachement à la fiche d'opération et année de réalisation : Gestion des ressources génétiques - 2017

Organisme réalisateur : CNPMAI

CONTEXTE ET ENJEUX

En France, l'immortelle d'Italie est surtout cueillie en Corse où elle est assez commune, entre autres pour les besoins de l'aromathérapie. Depuis quelques années cependant, il semble que les laboratoires aient des difficultés d'approvisionnement. Les raisons peuvent être diverses : augmentation de la demande, baisse de l'offre d'autres fournisseurs comme l'Albanie, par exemple, épuisement des ressources naturelles...

Toujours est-il qu'un certain nombre de velléités de mise en culture se sont manifestées dans le Sud-Est (Rhône-Alpes et PACA). Des demandes d'informations assez nombreuses sur le matériel végétal à utiliser, sur les possibilités de le trouver en pépinière (demandes assez conséquentes de plants) ou dans la nature ont amené le CNPMAI à travailler sur cette espèce depuis plusieurs années.

Une problématique importante s'est ajoutée aux questionnements globaux sur la culture de l'immortelle : la production de semences de qualité. Une extreme variabilité a pu être constatée entre les lots de semences produits. La germination de ces lots variant de 0 à 90 % entraine l'élimination d'une grande partie de la production de semences. Les facteurs environnementaux, techniques et génétiques de cette hétérogénéité ne sont pas clairement identifiés.

Le CNPMAI produit depuis quelques années des semences de deux variétés synthétiques améliorées. Il a été confronté en 2015 à cette problématique et n'a pu répondre de façon satisfaisante à l'ensemble des demandes des producteurs de la filière. Il a donc décidé, à partir des ressources génétiques très variés dont il dispose, de mettre en place un essai spécifique.

OBJECTIFS 2017

- Choix d'un matériel végétal adapté.
- Etude des facteurs environnementaux et de mise en culture non favorables à la production de semences de qualités (premières récoltes après plantations, analyses de la qualité germinative des lots de semences récoltés, étude des effets date de récolte et environnement de culture sur les taux de germinations mesurés

ETAT DE L'ART

Le genre *Helichrysum*, appartenant à la famille des *Asteraceae*, regroupe un grand nombre d'espèces. L'espèce *italicum* se divise en trois sous-espèces différentes : *Helichrysum italicum* subsp. *italicum, Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* et *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum* [1] [4] [5] [6]. Ces trois sous-espèces se distinguent par de légères différences morphologiques (taille des capitules...) ainsi qu'une répartition géographique différente [4].

Actuellement, les principaux pays producteurs sont la France (essentiellement la Corse), l'Italie, la Hongrie, la Croatie et l'Albanie [3]. La désorganisation de la filière suite au démantèlement de la Yougoslavie (ancien pays producteur) a poussé les industriels à trouver d'autres lieux de production

35	Spitaler R. et al. (2005).	**Altitudinal variation of secondary metabolite profiles in floweing heads of Arnica Montana cv. Arbo.** Institut fur pharmazie, Abteilung Pharmakognosie, Uniersitat Innsbruck, Autria. 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.
41	Direction Européenne de la Qualité du Médicament & Soins de Santé (2011).	**Pharmacopée européenne - 7ème Édition.** Teinture d'arnica p1147-1148 et fleur d'arnica p4129-4131.
42	Bomme U., Daniel G. (1994)	**First Results on Selection Breeding of *Arnica montana* L.** Gartenbauwissenschaft, 59 (2), p 67-71, 1994
43	CNPMAI (2017)	Evaluation des ressources génétiques françaises d'Arnica des montagnes, synthèse des travaux 2014-2016.

[2] [3]. Le Sud-Est de la France (régions PACA et Rhône-Alpes) semble tout à fait propice à la production d'Immortelle d'Italie. Le climat plutôt chaud et sec ainsi que les propriétés du sol seraient adaptés à sa culture. La qualité de l'huile essentielle produite par cette région française est similaire à celle de l'huile essentielle yougoslave [2].

La plante est gélive et demande une exposition ensoleillée importante. Ses besoins en eau sont limités et elle préfère les sols graveleux. Le pH modifierait la composition chimique de la plante [1] [3].

La plantation se fait de préférence au printemps avec une densité élevée (70 000 pieds/ha environ). La fertilisation est pratiquement insignifiante tout comme l'irrigation. Au niveau de l'entretien, un sarclage est effectué (aération du sol et maîtrise des adventices) [1].

Les vertus de l'immortelle d'Italie (*Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *italicum*) sont remarquables. Son intérêt se retrouve aussi bien en parfumerie qu'en médecine de par ses propriétés thérapeutiques nombreuses [1] [2] [4].

Le conservatoire de Milly-la-Forêt a ces dernières annéesmené une sélection variétale adaptée aux besoins des producteurs (bonne résistance au froid et huile essentielle riche en acétate de néryle). Deux variétés synthétiques améliorées ont pu être sélectionnées à partir d'individus issus de populations corses, suite aux prospections de 2004. La variété 'Hélimilly' provient d'individus corses originaires d'altitudes variable (basse à haute), tandis que la variété 'Hélimilly 2', d'individus de haute altitude. Il s'avère que, pour ces deux variétés, les lots de semences présentent une très forte hétérogénéité de germination (de 0% à 90%). A ce jour, aucune recherche ne semble avoir été menée à ce sujet pour expliquer ce phénomène (absence de données bibliographiques). C'est pourquoi une étude spécifique parait nécessaire afin de comprendre l'origine des problèmes d'hétérogénéités de germination des lots (facteurs environnementaux, techniques, génétiques...) et de trouver l'itinéraire technique répondant au mieux à une production de qualité.

(Liste des références bibliographiques en figure 1)

RESULTATS ANTERIEURS DU CNPMAI (VOIR COMPTE-RENDU TECHNIQUE ANNUEL CORRESPONDANT)

2000-2001 : Comparaison populations croates, ligures, corses (plusieurs sous-espèces : *italicum, serotinum, picardii*) → intérêt des industriels pour la sous-espèce *italicum* originaire de Corse.

2003 : Prospection de 20 populations en Corse (récolte de graines).

2004 : Evaluation quantitative de 20 populations corses, une portugaise et 3 témoins (corse, italienne et croate).

2005 :
→ Evaluation quantitative et sélection des 6 meilleures populations (originaires de Corse)
→ Sélection de 24 individus (pieds mères) particulièrement productifs parmi les 167 évalués

2006
→ Multiplication des 18 des 24 meilleurs clones sélectionnés en 2005

2007
→ Mise en culture des 3 meilleures populations (008, 013 et 014) pour la production semences
→ 1ère **évaluation quantitative** de 18 clones issus de boutures, repiquées en mai 2007.

2008
→ Première **production de semences** (populations 008, 013 et 014)
→ 2e **évaluation quantitative** des 18 clones de l'essai 2007 en 2ème année de culture.

2009

→ **Production de semences** (populations 008, 013 et 014)

→ 3e **évaluation quantitative** des 13 clones de l'essai 2007 en 3ème année de culture.

→ Evaluation quantitative de **29 nouveaux individus issus des** populations utilisées pour la production de semences

2015 : Constats de taux de germination très faibles sur les semences récoltées en extérieur (<5%) alors que les récoltes réalisées en intérieur avaient des taux supérieurs à 55%, tests de germination complémentaires réalisés en boite de Pétri « classiques », avec ajout ou non de gibbérellines et avec ou sans mise au froid pour lever une éventuelle dormance. Les résultats montrent des taux de germination restent très faibles voir nuls.

2016 : Comparaison de populations sélectionnées et variétés améliorées dans trois environnements différents (installation des essais en conteneur en serre, en pleine terre en serre et en plein champ) afin de déterminer les conditions de culture les plus favorables à la production de semences de qualités et en quantité suffisante pour répondre à la forte demande des producteurs. En effet en 2015, les lots ayant des taux de germinations correctes provenaient d'environnement de culture incompatible avec des rendements élevés (culture en pot). Analyse de la faculté germinative (test au tétrazolium) des lots récoltés en 2015 (résultats : les graines sont vides).

MATERIELS ET METHODES

Moyens mis en œuvre en 2017

- Poursuite des essais installés en 2016
- Variables suivis : mortalité, état sanitaire

Matériel végétal étudié

Variétés synthétiques **'Hélimilly'**

Variétés synthétiques **'Hélimilly 2'**

Bouturage de 91 godets de 15-PS-244 (pots de semis réalisés en 2015, **population fille de 'Hélimilly').** Sur chaque godet une bouture a été prélevée, chacune des boutures regroupées permet la formation d'une population. Cette étape est réalisée trois fois afin de permettre l'élaboration de 3 populations identiques notées Pop 15-PS-244 Essai 1 à 3.

Tableau 1 : Liste des clones des variétés synthétiques 'Hélimilly' et 'Hélimilly 2' et des populations filles 15-PS-244 boutures à l'automne 2015 et au printemps 2016

Variété	Clone	Date de bouturage	
Hélimilly	08-1-11	01/10/2015	25/03/2016
	08-1-16	01/10/2015	25/03/2016
	08-1-18	01/10/2015	25/03/2016
	08-P14	01/10/2015	25/03/2016
	08-P18	01/10/2015	25/03/2016
	08-P20	01/10/2015	25/03/2016
	10-1-12	01/10/2015	25/03/2016
	10-1-15	01/10/2015	25/03/2016
	11-1-10	01/10/2015	25/03/2016
	11-2-11	01/10/2015	25/03/2016
	11-3-15	01/10/2015	
	13-P09	01/10/2015	25/03/2016
	13-P11	01/10/2015	25/03/2016
	13-P28	01/10/2015	25/03/2016
	13-P29	01/10/2015	25/03/2016
	13-P30	01/10/2015	25/03/2016
	14-P25	01/10/2015	25/03/2016
Hélimilly 2	11-COS-03	01/10/2015	
	11-SKI-01	01/10/2015	25/03/2016
	11-SKI-01 (ou 09)		25/03/2016
	11-SKI-02		25/03/2016
	11-SKI-06	01/10/2015	25/03/2016
	11-SKI-09	01/10/2015	25/03/2016
Pop 15-PS-244 essai 1			25/03/2016
Pop 15-PS-244 essai 2			25/03/2016
Pop 15-PS-244 essai 3			25/03/2016

Dispositif expérimental

Variété	Clone	Conteneur en serre	Pleine terre en serre	Plein champs
Hélimilly	08-1-11	5	5	5
	08-1-16	7	7	7
	08-1-18	3	2	3
	08-P14	3	3	3
	08-P18	7	6	6
	08-P20	6	5	5
	10-1-12	6	6	6
	10-1-15	9	8	8
	11-1-10	12	12	12
	11-2-11	11	10	10
	13-P09	2	1	1
	13-P11	4	3	4
	13-P28	10	9	9
	13-P29	12	11	11
	13-P30	15	13	15
	14-P25	9	8	8
Hélimilly 2	11-SKI-01	1	1	0
	11-SKI-01 ou 09	6	6	6
	11-SKI-02	0	0	0
	11-SKI-06	26	26	25
	11-SKI-09	5	5	4
Pop 15-PS-244 essai 1		54		
Pop 15-PS-244 essai 2			53	
Pop 15-PS-244 essai 3				NA

Tableau 2 : Nombre et nature des plants mis en culture par environnement.

En pot de 3L en extérieur :

- clones de 'Hélimilly' et 'Hélimilly 2' et de la population fille 15-PS-244 ;
- 1 à 25 plants/clones ;
- Irrigation goutte à goutte

En Pleine terre sous tunnel (dénommé si après TRN)

- clones de 'Hélimilly' et 'Hélimilly 2' et de la population fille 15-PS-244 ;
- 1 à 25 plants/clones ;
- sur bâche plastique bisannuelle ;
- détails de la densité de plantation :
- culture en bande sur 5 rangs
- espacement entre les rangs sur la bande : 50 cm
- espacement entre deux pieds sur le rang : 35 cm
- précédant cultural (jusqu'à 2016) :
- entrepôt de matériel sur bâche plastique pendant 10 ans ;
- le sol a alors été décompacté en mai 2015 : 2 passages de motoculteur, 1 de grelinette et 1 au crochet ;
- inondation exceptionnelle au printemps, ressuyage long (1 mois) et travail du sol (1 passage au motoculteur et 2 au crochet) ;
- apport d'azote (100 unités, « Guanorg ») ;
- arrosage à la plantation ;
- irrigation : tuyau poreux de diamètre 22 sur chaque rang ;
- conduite de la parcelle en agriculture bioloique.
- Taille des plants le 16/03/2017 après forte attaque pucerons et fumagine.

En pleine terre en plein champs (dénommé si après P168)

- clones de 'Hélimilly' et 'Hélimilly 2' en plein champ (P168) ;
- population fille 15-PS-244 dans la culture visitable ;
- 1 à 25 plants/clones ;
- sur bâche tissée ;
- détails de la densité de plantation :
- culture en bande surélevée (1 m de large) sur 2 rangs
- espacement entre les rangs sur la bande : 40 cm
- espacement entre deux pieds sur le rang : 35 cm
- précédant cultural (jusqu'à 2015) : bande de vivaces multiples pour production de semences ;
- apport d'azote avant pose de la bâche (100 unités, « Guanorg ») ;
- arrosage après plantation ;
- conduite de la parcelle en agriculture biologique.

Protocole d'études

Descriptions des clones

- notations de l'aspect général, de l'état sanitaire et du taux de mortalité des plants en deuxième année de culture ;

- pesées et test de germination des lots de graines récoltés pour chaque variété dans chaque environnement aux différentes dates de récoltes.

Date de récolte :
Les récoltes ont été réalisées au cas par cas, lorsque les inflorescences étaient matures.

Evaluation du pouvoir germinatif des lots de semences :
A l'image de l'ensemble des travaux sur l'étude des semences réalisés au CNPMAI, sur chaque lot de semences, deux fois 100 graines sont prélevées et mises en boite de Pétri sur papier buvard dans deux environnements (20°C nuit, 20°C jour/nuit). La germination est comptée à J+2, +4, +6, +9, +13, +16, +20, +27, +33, +38, +45 après mise en boite.

RESULTATS ET DISCUSSION

Etude de la mortalité globale entre les trois environnements de culture :

Les taux de mortalités mesurés en juillet sont très hétérogènes en fonction du site de mise en culture. La mortalité est la plus importante en conditions de culture en pleine terre sous abri (TRN) avec 13 clones sur 20 testés où le taux de mortalité est positif, 12 d'entre eux ont un taux de mortalité supérieur ou égal à 30%. En plein champ (P168), les taux de mortalité sont plus faibles qu'en pleine terre sous abri puisque 11 clones sur 19 sont touchés, seulement 5 ont un taux supérieur à 20%. C'est en culture en pot sous abri que la mortalité mesurée est la moins importante. En effet, 12 clones sur 20 sont touchés et 3 ont un taux de mortalité supérieur à 20%.

Etude de la mortalité par clone :

Sur les 21 clones étudiés, 17 sont morts dans au moins 1 des trois environnements de culture étudiés parmi lesquels 8 enregistrent un taux de mortalité positif dans les trois environnements : 08-1-16, 10-1-15, 11-1-10, 11-SKI-06, 13P29, 13P30 et 14P25.

Le clone 14-P-25 est remarquable par son extrême sensibilité puisque son taux de mortalité est supérieur à 50% en pots sous abri et égal à 100 dans les deux environnements de culture en pleine terre.

Comparaison des taux de mortalité entre la variété synthétique de clone Hélimilly 3 et la « population fille » également mise en culture dans le cadre de l'essai (se reporter au § dispositif expérimental)

Tableau 3 : taux de mortalité en juillet 2018 en fonction du matériel végétal étudié et des sites des mises en culture testés

		Taux de mortalité 2018
Helichrysum italicum ssp. italicum pop fille	En pot sous abri	2%
	Pleine terre, plein champ	9%
	Pleine terre sous abri	45%
	moyenne	***19%***
Helichrysum italicum ssp. italicum var. 'Helimilly 3'	En pot sous abri	12%
	Pleine terre, plein champ	15%
	Pleine terre sous abri	48%
	moyenne	***25%***

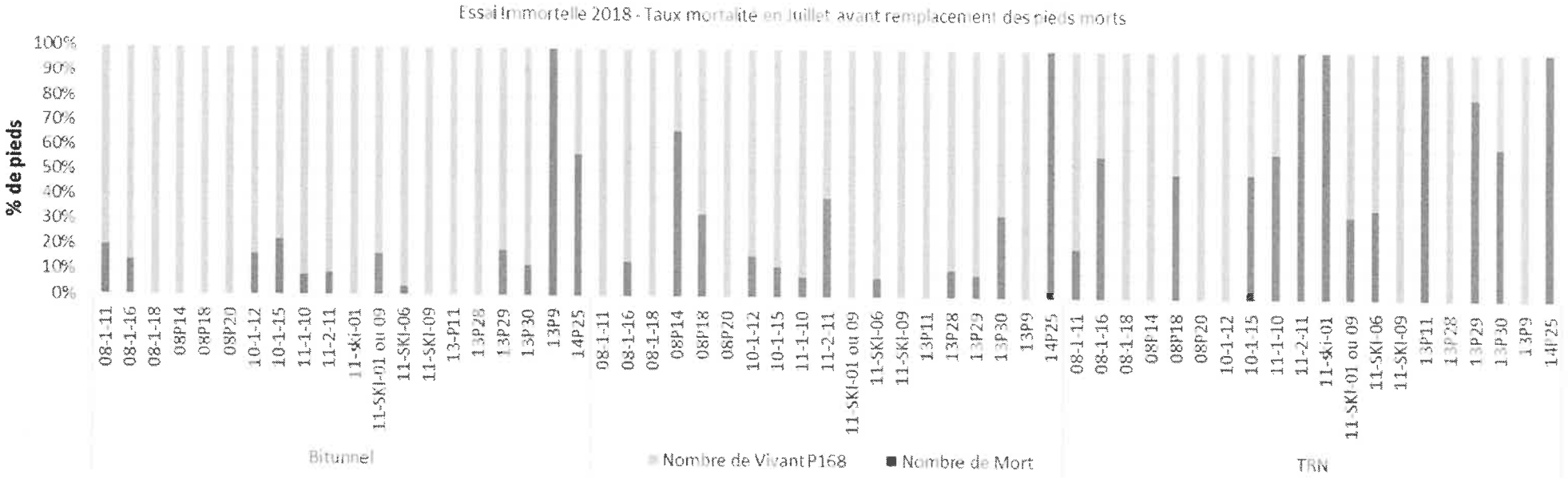
Discussion sur la mortalité :

Une des hypothèses de départ était que la culture en pleine terre sous abri serait la plus appropriée à la production de semences de qualité et en quantité suffisante pour répondre aux demandes des professionnels. En effet, par le passé c'est sous abri que les taux de germination les plus importants ont été mesuré toutefois, la culture en pot ne permettait pas la production d'une quantité suffisante de semences. Le fort taux de mortalité constaté en pleine terre sous abri est un constat assez peu encourageant à première vue pour confirmer l'hypothèse de base. La mortalité mesurée peu probablement s'expliquer par une humidité relativement constante durant toute l'année. En effet, cette modalité étudiée en pleine terre sous abri a été réalisé dans un environnement assez peu ventilé puisque l'ouverture latérale est insect proof, en partie inondé au printemps 2016 un excès d'humidité a donc pu faire défaut. De plus, une erreur a été faite au moment de la plantation puisque la bâche posée (rapidement enlevé par la suite) n'a pas facilité la respiration du sol.

Etude de l'état sanitaire et des nuisibles :

La figure 5 présente par clone et par environnement de culture le pourcentage de pieds vivants infestés par cochenilles, pucerons et fumagine. Le taux de pieds envahis est très hétérogène en fonction de l'environnement de culture. Tous les pieds cultivés en pleine terre en extérieurs sont indemnes au contraire de ce cultivés en intérieur. A noter qu'en intérieur, 2 à 3 passages ont été réalisé avec un produit de traitement certifié AB contre ces nuisibles avant la notation de juillet 2018.

Figure 1 : Pourcentages de pieds morts et vivants en juillet 2018 en fonction des sites de mise en culture (Bitunnel = en pot sous abri, P168 = en pleine terre en plein champ, TRN = En pleine terre sous abri) ou par clone.


Essai Immortelle 2018 - Taux mortalité en Juillet avant remplacement des pieds morts
% de pieds
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
08-1-11
08-1-16
08-1-18
08P14
08P18
08P20
10-1-12
10-1-15
11-1-10
11-2-11
11-SKI-01
11-SKI-01 ou 09
11-SKI-06
11-SKI-09
13-P11
13P28
13P29
13P30
13P9
14P25
Bitunnel
Nombre de Vivant P168
Nombre de Mort
TRN

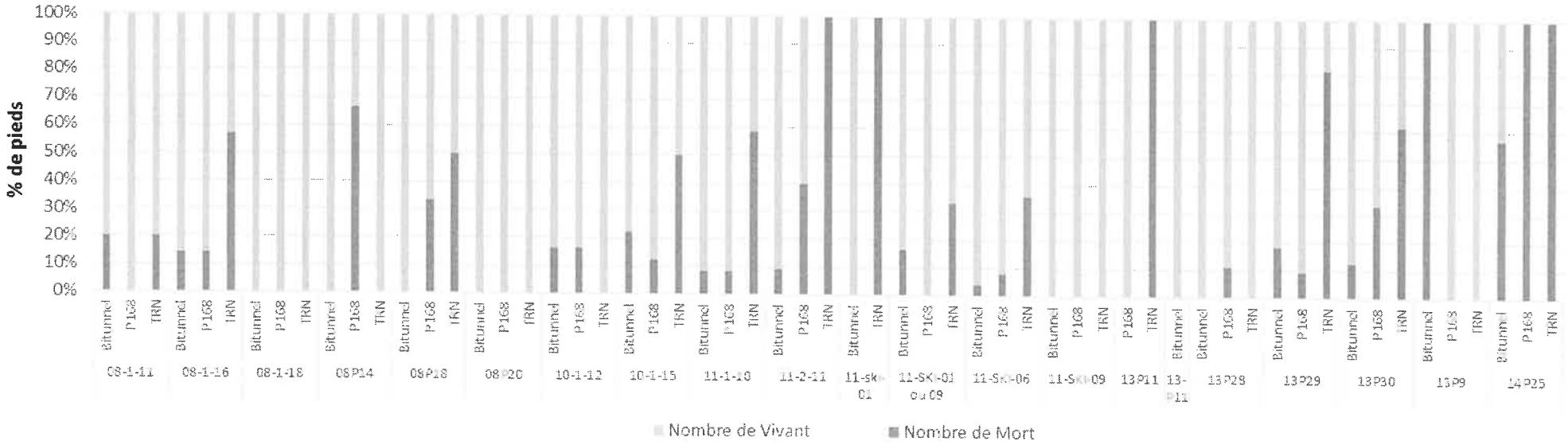
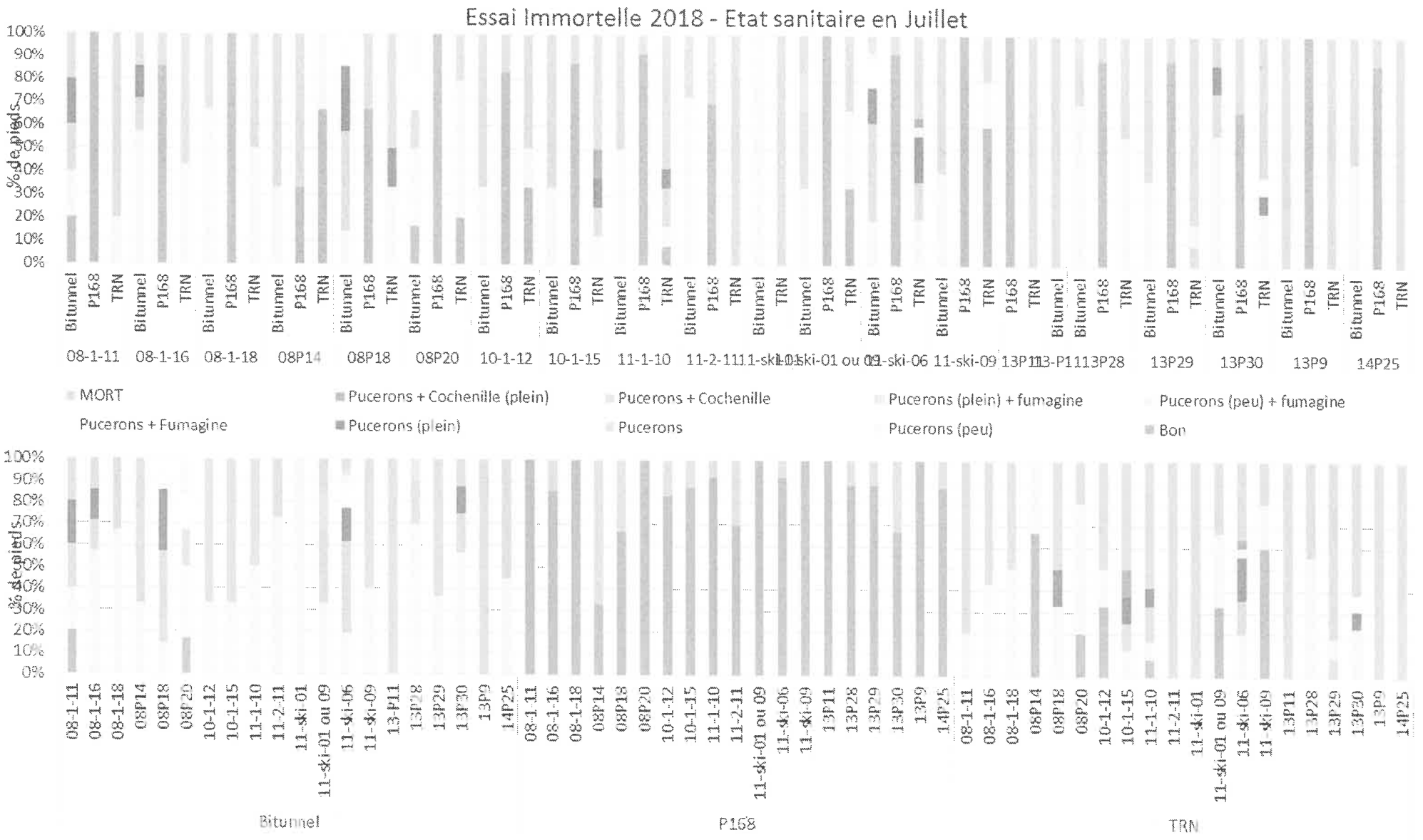

Essai Immortelle 2018 - Taux mortalité en Juillet avant remplacement des pieds morts
% de pieds
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Bitunnel
P168
TRN
08-1-11
08-1-16
08-1-18
08P14
08P18
08P20
10-1-12
10-1-15
11-1-10
11-2-11
11-ski-01
11-SKI-01 ou 09
11-SKI-06
11-SKI-09
13P11
13-P11
13P28
13P29
13P30
13P9
14P25
Nombre de Vivant
Nombre de Mort

Figure 2: Etat sanitaire des essais et détails des nuisibles observés par clone et par site en juillet 2018 (Bitunnel = en pot sous abri, P168 = en pleine terre en plein champ, TRN = En pleine terre sous abri) ou par clone.


Essai Immortelle 2018 - Etat sanitaire en Juillet
% de pieds
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Bitunnel
P168
TRN
08-1-11
08-1-16
08-1-18
08P14
08P18
08P20
10-1-12
10-1-15
11-1-10
11-2-11
11-ski-01 ou 09
11-ski-06
11-ski-09
13P11
13P28
13P29
13P30
13P9
14P25
MORT
Pucerons + Cochenille (plein)
Pucerons + Cochenille
Pucerons (plein) + fumagine
Pucerons (peu) + fumagine
Pucerons + Fumagine
Pucerons (plein)
Pucerons
Pucerons (peu)
Bon
Bitunnel
P168
TRN

		Poids récolté (g)	Nombre de pieds initialement plantés	Nombre de pieds vivants lors des récoltes	Taux de mortalité 2018
Helichrysum italicum ssp. italicum pop fille	En pot sous abri	2	54	53	2%
	Pleine terre, plein champ	3,4	54	49	9%
	Pleine terre sous abri	2,4	53	29	45%
	moyenne	*2,6*	-	-	*19%*
Helichrysum italicum ssp. italicum var. 'Helimilly 3'	En pot sous abri	2,5	159	140	12%
	Pleine terre, plein champ	25,8	148	126	15%
	Pleine terre sous abri	0,3	147	77	48%
	moyenne	*9,5*	-	-	*25%*

Récolte de semences :

Les quantités de semences récoltées sont très hétérogènes en fonction du site de mise en culture et du matériel végétal étudié.

La culture en plein champ d''Hélimilly 3' présente des rendements assez exceptionnels par rapport à son homologue 'pop fille' pour une mortalité initiale malgré tout plus importante. Cette environnement de culture permet donc de satisfaire un des objectifs du projet à savoir la production de semences en **quantité**.

L'étude qualitative des semences est indispensable pour pondérer ces résultats.

Etude du pouvoir germinatif des semences récoltées :

Le pouvoir germinatif des lots récoltés en 2017 est extrêmement faible. Le taux maximal atteint est 35% dans l'environnement en pot sous abri. En 2015, c'est également cet environnement qui était le plus favorable à la production de semences de qualité, toutefois à l'époque les taux de germination étaient supérieurs à 70%.

Les taux de germination constatée sur les échantillons récoltés dans l'environnement en pot sous-abri et en plein champ mettent en évidence que le volume de semence récolté n'a pas d'impact sur le taux de germination obtenu. En effet, une des hypothèses pourrait être que plus le lot est petit, plus il est difficile à trier, et donc que le risque de conservation dans l'échantillon de semences de mauvaise qualité est grand. Cette hypothèse n'est pas confirmée ici.

Aucune cohérence directe ne peut être établie pour expliquer les variations du pouvoir germinatif des lots récoltés dans un même environnement à plusieurs dates.

Espèce	de culture	période de récolte	germination moyen	germination maximal
Helichrysum italicum ssp. italicum pop fillle	En pot sous abri	Septembre	10%	18%
		2eme 15aine Aout	4%	5%
		1ere 15aine Aout	19%	22%
		2eme 15aine Juillet	29%	31%
	En plein champ	2eme 15aine Juillet	5%	7%
		Fin juillet	12%	12%
		mi-aout	1%	1%
		Fin aout	18%	18%
		Début septembre	18%	18%
	En pleine terre sous abri	1ere 15aine Septembre	12%	15%
		2eme 15aine Aout	1%	1%
		1ere 15aine Aout	1%	1%
		2eme 15aine Juillet	2%	2%
Helichrysum italicum ssp. italicum var. 'Helimilly 3'	En pot sous abri	1ere 15aine Septembre	26%	34%
		2eme 15aine Aout	11%	11%
		1ere 15aine Aout	0%	0%
		2eme 15aine Juillet	14%	15%
		2eme 15aine Juillet	2%	3%
		2eme 15aine Juillet	1%	1%
		Début juillet	33%	35%
	En plein champ	1ere 15aine Septembre	28%	30%
		2eme 15aine aout	13%	24%
		1ere 15aine Aout	1%	3%
		2eme 15aine Juillet	5%	5%
	En pleine terre sous abri	2eme 15aine Aout	0%	0%
		1ere 15aine Aout	1%	1%

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats obtenus sur cet essai ne sont pas à la hauteur des attentes initiales. Les rendements et taux de germinations sont très faibles et l'ajustement de l'« environnement de mise en culture » ne permet pas d'obtenir un volume de semences en quantité et en qualité suffisante.

Une remise en question globale semble nécessaire et sera réalisée en 2018 afin d'améliorer la mise en culture de la plante :

- Comment diminuer les attaques de ravageurs ?
- Comment est réalisée la pollinisation ? Quel est le vecteur ?
- Quel recul avons-nous sur les caractéristiques propres de chaque clone composant la variété synthétique ? Sont-ils tous fertiles ?

- Les techniques d'évaluation du potentiel germinatif sont-elles efficientes ?

Tableau 4 : Liste des sources bibliographiques

Ref	Auteurs, année de publication	Titre de l'article, source
1	Iteipmai, 2003	Immortelle d'Italie, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil., *Compositae (Asteraceae)*
2	Ange Bianchini, 2001	Thèse : contribution à la valorisation d'une plante aromatique de Corse, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *italicum :* composition chimique de l'huile essentielle, composition inorganique du végétal et des sols
3	Mylène Combalot, 2013	Thèse : L'Immortelle d'Italie (*Helichrysum italicum*) et son huile essentielle
4	Camille Diot, 2014	Mémoire : Le défi de la mise ne culture bio d'une plante aromatique et médicinale dans un contexte pharmaceutique : produire l'Immortelle d'Italie (*Helichrysum italicum* subsp. *Italicum*) dans le respect de la politique qualité du groupe Pierre Fabre
5	JC. Rameau, D. Mansion, G Dumé, 2008	Flore forestière française : Région méditerranéenne. Page 705
6	Tela botanica, consultation : octobre 2015	Fiche : *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don