

SYNTHESE DU RAPPORT – Année 1

Programme soutenu par France Bois Forêt & la Section Spécialisée Pin Maritime (SSPM) de France Bois Forêt

Référence FBF 20/RD/1136 – Référence FCBA B01991 Etude du dépérissement des fructifications de résineux

Porteur(s) du projet : GIE Semences Forestières Améliorées (SFA) & FCBA

Partenaires / Prestataire(s) : INRAE, Gestionnaires de vergers à graines

Thématiques : Forêt, Production de graines, insecte ravageur, punaise, monitoring, dégâts, piégeage

Montant du soutien apporté par France Bois Forêt : 40 033 euros nets par FBF + 15 000 euros nets par FBF-SSPM, soit 55 033 euros nets au total

Autres financements : 55 032 euros nets par Ministère de l'Agriculture (50%)

Objectifs et contexte :

En France métropolitaine et depuis de nombreuses années, le pin maritime et le Douglas sont les 2 premières espèces de résineux plantées en forêt de production. Le pin à l'encens (pin taeda) est une alternative au pin maritime dans des sols plus riches. Les MFR du pin taeda sont conseillées dans une grande partie de l'Ouest de la France. La demande en semences de ces résineux est forte et en pleine croissance notamment pour le Douglas. Malgré la forte demande en semences de résineux, l'offre en graines est en déclin.

Depuis 2009, on constate une chute significative du rendement en graines des vergers de production à semences de pins maritimes. À la suite des études passées et présentes sur le pin maritime (Optigraine 2016, Pinaster 2015-2020,) il a été observé que la perte en graines intervient depuis la floraison jusqu'à la récolte des cônes. Le cycle de fructification s'étale sur 2 ans chez le pin maritime, il est constaté un dépérissement massif des conelets (1ère année de fructification) et des cônes (2ème année de fructification) et un fort taux de graines vaines à la récolte des cônes. On émet l'hypothèse que cette inquiétante baisse de production semble être le résultat cumulatif de plusieurs phénomènes : l'attaque de bio-agresseurs, le dérèglement climatique influant sur la phénologie de la floraison ou sur le décalage temporel entre la floraison et le vol de pollen ou encore l'incidence de gels tardifs.

Une étude préliminaire a été initiée en 2018 et 2019 dans le cadre du GPMF (Projet Pinaster 2015-2020). Un monitoring intensif a été mis en œuvre sur un parc à clones de pins maritimes afin d'observer l'évolution des fructifications à la cime des arbres à l'aide de nacelles élévatrices dans le but de mieux comprendre quand et d'où proviennent les dégâts sur conelets et cônes. Les résultats obtenus ont permis de se rendre compte que les fleurs pollinisées dépérissent dès le mois de juillet (même peut être dès la floraison courant avril car démarrage tardif du monitoring), c'est-à-dire que les conelets présentent un aspect sec peu turgescent plus ou moins adhérent à la branche avec des écoulements de résine. Des punaises, notamment *Leptoglossus occidentalis*, ont été observées en nombre important, à différents stades de développement (larvaires et adulte) sur les rameaux et les fructifications de pin maritime. Cette punaise d'origine américaine s'attaque aux cônes des résineux, majoritairement des pins mais également du douglas aux Etats-Unis. Elle a été signalée en Europe pour la première fois en Italie en 1999 (Taylor et al. 2001) puis dans de nombreux autres pays de l'Europe du nord et de l'Europe du Sud dans le début des années 2000 (Lesieur, 2014 ; Farinha, 2019). Elle a été observée pour la première fois en France en 2007 (Dusoulier et al. 2007).

Concernant le Douglas dont le cycle de fructification ne dure que quelques mois sur une même année, les études sanitaires annuelles des vergers à graines montre la présence aussi de *Megastigmus spermotrophus*, un ravageur de graine d'origine américaine introduit accidentellement en Europe avec son hôte le sapin de Douglas. Les ravages occasionnés par la larve de cet insecte dans les récoltes de graines réduisent significativement les récoltes de graines en vergers de production. Également très présente, la punaise américaine *Leptoglossus occidentalis* diminue le taux de graines viables. Une perte en graines n'a pas été à ce jour signalée chez le pin taeda puisque pas ou peu de données existent (vergers à graines nouvellement installés ou en cours).

Deux questions sont soulevées :

A/ Le dépérissement des fructifications de résineux est-il dû à l'attaque de bioagresseurs ? Le ou les agresseur(s) causant les dégâts sur les fructifications sont-ils en partie communs à différentes espèces de résineux avec la même intensité d'attaque ?

B/ Comment améliorer la lutte actuelle pour la protection sanitaire des vergers à graines de pins maritimes ? Cette question, uniquement centrée sur l'essence pin maritime, est traitée dans le cadre d'un financement de la Section Spécialisée Pin Maritime (SSPM) de FBF (projet 2019/2021 porté par le Caisse Phyto Forêt).

Le projet intitulé « **Etude du dépérissement des fructifications de résineux** » porté par le **GIE SFA Semences Forestières Améliorées** » est financé pour 2 ans (2020 et 2021) par FBF et FBF-SSPM (Section Spécialisée Pin Maritime). Le FCBA est maître d'œuvre. La convention **20/RD/1136** porte sur la **1ère année du projet d'une durée de 2 ans**.

Principaux résultats obtenus :

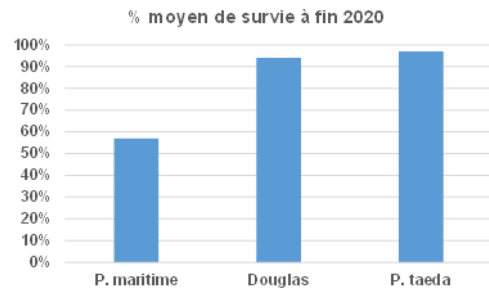
La première année (2020) a été fortement perturbée par la pandémie de la Covid-19 et les travaux ont commencé avec un retard de 3 mois. Le cycle de fructification des résineux n'a pu être suivi depuis la floraison mais cette période de développement du conelet a été monitorée sur l'année 2021 en supplément du programme de 2021.

Un monitoring intensif in-situ (cf. tableau de synthèse des travaux – tâche 1) est réalisé afin de suivre l'évolution de l'état sanitaire des fructifications de 3 résineux : pin maritime (*Pinus Pinaster* Ait), pin taeda (*Pinus Taeda*) & Douglas (*Pseudotsuga menziesii*).

Depuis la floraison (avril année n) et jusqu'à la récolte des cônes (hiver année n+1 pour les pins et été/automne année n pour le douglas), une observation des fructifications des résineux (ou relevé) est effectuée tous les 1 à 2 mois selon l'essence à l'aide de nacelles élévatrices.

Espèce	Nbre clones	Nbre branches	Nbre fructifications	Dates des relevés		Nbre total de relevés
				2020	2021	
				Stade conelet du cycle 2020-2021	Stade conelet du cycle 2021-2022	
Pin maritime	13 <i>Dont 2 en zone de protection sanitaire (2019 et 2020)</i>	65	121 (cycle 2020-21 – 9 par clone : 7 à 12) 178 (cycle 2021-2022 – 14 par clone : 9 à 19)	1 ^{er} au 22 juillet 2020 1 ^{er} septembre 2020 20 novembre 2020	20 avril 2021 23 juin 2021 19 juillet 2021 <i>(19 août 2021 24 novembre 2021)</i>	6 (+2)
Pin taeda	10	50	135 (14 par clone : 8 à 19)	24 juin 2020 01 septembre 2020 24 novembre 2020	27 avril 2021 21 juin 2021 15 juillet 2021 <i>(23 août 2021 06 octobre 2021 27 octobre 2021)</i>	6 (+3)
				Cycle complet 2020		
Douglas	10	50	130 (13 par clone : de 8 à 20)	30 juin 2020 29 juillet 2020 27 août 2020		3

Il est montré une variabilité inter-espèces (de 57% à 97% moyen de survie) et intra-espèce (clonale) plus ou moins importante. Le pin maritime est l'espèce présentant le plus de variabilité clonale (de 0 à 100% de survie) et c'est celle qui subit le plus de perte en conelet (43% moyen de perte). Le pin taeda est très peu touché avec 3% moyen de perte sur conelet. Le douglas quant à lui présente également de faibles pertes à hauteur de 6% moyen de perte en cônes. Attention, le bilan peut être plus lourd lorsqu'on s'intéressera au rendement en graines, en sachant que les chiffres actuels intègrent des fructifications vivantes mais présentant des coulures de résine. Si on considère que les coulures de résine sont un dégât diminuant à terme le rendement en graines, le % de perte en cônes s'alourdit. Pour le douglas, on passe de 6% moyen de perte en cônes à plus de 50-80%.



De plus, il est proposé d'identifier les bioagresseurs causant le dépérissement des fructifications en cherchant un moyen de piégeage efficace et sélectif des ravageurs des fructifications (cf. tableau de synthèse des travaux – tâche 2).

Les travaux de piégeage et frappage montre une présence avérée de punaises, notamment la punaise américaine invasive *Leptoglossus occidentalis* (cf. tableau récapitulatif par famille d'insecte). Elle a été détectée chez les 3 espèces courant été, automne 2020. Le frappage est à ce jour la technique la plus appropriée pour

Espèce	Nbre clones	Nbre de pièges (2 types A et B)	Nbre de battage (1 rampe par clone)	Ajustement sur piégeage	Dates des relevés	Nbre total de relevés / flacons en 2020
					2020	
Stade conelet du cycle 2020-2021						
Pin maritime	13 Dont 2 en zone de protection sanitaire (2019 et 2020)	2 types * 13 clones = 26	13	Ajout attractif naturel (50% ou 13 pièges à partir du 22 juillet 2020)	1 ^{er} au 22 juillet 2020 1 ^{er} septembre 2020 20 novembre 2020	3 relevés 117 flacons
Pin taeda	3	2 * 3 clones = 6	10		24 juin 2020 01 septembre 2020 24 novembre 2020	2 relevés : 32 flacons
Cycle complet 2020						
Douglas	3	2 * 3 clones = 6	10		30 juin 2020 29 juillet 2020 27 août 2020	2 relevés : 32 flacons

capturer des punaises (de 8 à 50% d'efficacité sur toute la période) comparativement aux pièges. Mais le piège à interception identifié A, le piège Alphascents noir présente un début de résultat positif sur le dernier relevé (piégeage d'automne) : 23% d'efficacité chez le pin maritime (3 pièges sur 13), 33% chez le Douglas (1 piège sur 3) et 100% chez le pin taeda (3 pièges sur 3). Il est donc intéressant de continuer à travailler et améliorer l'efficacité des pièges.

Nombre de prélèvements avec	Curculionidae	Scolytinae	Lepidoptères	Leptoglossus	autres punaises	Cécydomyidae	Tous insectes	Leptoglossus
% de prélèvement avec							Nbre individus	libre individu
Pin Maritime 2020	7	4	28	9	14	45	1949	12
117	6	3	24	8	12	38		0,6
Pin Taeda 2020	14	0	4	6	5	6	787	7
32	44	0	13	19	16	19		0,9
Douglas 2020	14	3	5	9	16	3	815	30
32	44	9	16	28	50	9		3,7
181							3551	49

Le fait que la punaise *Leptoglossus occidentalis* ait été observée courant été (plutôt fin d'été), début d'automne chez les 3 espèces avec une présence en nombre plus importante chez le Douglas et qu'on note des dégâts importants sur pin maritime et potentiellement sur Douglas (si on intègre la résine comme étant une conséquence dû à la piqûre de punaise) semble valider l'hypothèse que la punaise *Leptoglossus occidentalis* joue un rôle dans la perte en fructifications. Même si la punaise est présente chez le pin taeda, elle ne semble pas causer de dégâts sur les conelets, mais cela reste à voir sur le stade cône.

La 2ème année de projet permettra de continuer à observer finement les dégâts sur fructifications chez les 3 résineux et notamment sur le stade « cône » et à améliorer les techniques de piégeage. Par exemple des choix méthodologiques sont réalisés en ajoutant des nouveaux pièges :

- piège collant avec phéromone Pherocon® de Trécé pour évaluer la présence de la punaise diabolique ou punaise marbrée *Halyomorpha halys* (BMSB Brown Marmoted Stink Bug) et de tester ce piège sur les punaises suspectées de provoquer les dégâts sur les fructifications. Ces pièges ont été installés à 2 niveaux : niveau « haut » dans la canopée pour être au plus proche des fructifications et niveau « bas » à hauteur d'homme pour des observations hebdomadaires
 - piège de marque Alphascents de couleur noire installé à hauteur d'homme pour un relevé toutes les semaines afin de comparer avec les captures faites sur les pièges installés dans la canopée. Si les captures à ces 2 niveaux obtiennent un résultat équivalent, il sera plus aisé de relever des pièges intensivement (toutes les semaines) depuis le sol, notamment dans le cas de suivi en verger à graines ;
 - piège de marque Alphascents de couleur jaune installé dans la canopée pour tester l'attraction par la couleur (jaune vs. noir) ;
 - modifier l'attractif testé sur l'ensemble des pièges testés (hors piège collant), soit d'utiliser un attractif de synthèse « alpha-pinène » au lieu de cônes ou cônes verts frais qui n'ont pas montré d'efficacité significative en 2020.
- Lors du tri et de l'identification des échantillons de piégeage et frappe, une attention sera portée à d'autres espèces de punaises telles que *Holcogaster fibulata* (source DRAAF) et également la punaise diabolique *Halyomorpha halys*.

Valorisation envisagée :

Ce rapport présente les travaux de la 1^{ère} année du projet. Une seconde année (convention 21/RD/1319) complètera l'étude.

La problématique de dépérissement des fructifications et de la perte en graines de pins maritimes a fait l'objet les 27 avril 2018 et 15 mai 2019 d'une présentation au Comité d'Orientation du GIS PMF ainsi que la parution d'un encart sur la Santé des Vergers en collaboration avec Hervé Jactel (INRAE) dans la plaquette du GIS de 2018.

Le projet ainsi que des premiers résultats ont été présentés pour 2 manifestations d'intérêt : au comité d'orientation du GIS Pin Maritime du Futur (PMF) du 16 décembre 2020 et à la réunion du 1er octobre 2021 proposé par la DRAAF SERFOB traitant de la disponibilité en graines et de l'état des recherches par FCBA et INRAE sur la problématique d'une future pénurie en graines compte tenu des faibles rendements des vergers à graine de pins maritimes.

Indicateurs :

Indicateur 1 : Nombre de clones faisant l'objet d'un monitoring

13 clones chez le pin maritime et 10 clones chez le pin taeda et Douglas

Indicateur 2 : Nombre de bio agresseurs identifiés

Sur 3 551 insectes collectés (1949 pour le pin maritime, 787 pour pin taeda et 815 pour le douglas), 49 *Leptoglossus occidentalis* au total (moins de 1% des insectes) ont été identifiés : 12 chez le pin maritime, 7 chez le pin taeda et 30 chez le Douglas.

Année de publication : 2022