



SYNTHESE DU RAPPORT D'AVANCEMENT

Programme soutenu par France Bois Forêt Section Spécialisée Pin Maritime

Référence FBF 19/RD/1057 – B01892

Faisabilité de développement de variétés spécialisées de pin maritime

Porteur(s) du projet : Alliance Forêts Bois & FCBA

Prestataire(s) : Alliance Forêts Bois, Forelite

Montant du soutien apporté par France Bois Forêt : 26 292 euros

Objectifs et contexte :

Un programme d'amélioration génétique initié en 1960 par G. Illy (INRA) et actuellement travaillé au sein du groupement d'intérêt scientifique Groupe Pin maritime du futur (GPMF) depuis 1995 a pour but de sélectionner et doter les professionnels de variétés de pin maritime (*Pinus pinaster* Ait) les plus performantes pour une gamme large de produits sur le massif landais. Les principaux critères de sélections actuels sont la vigueur et la forme (rectitude du tronc), d'où la dénomination des variétés actuellement commercialisées dites **variétés « VF »** (V pour vigueur, F pour Forme). Depuis 2016, des vergers à graines VF4 sont en cours de déploiement pour fournir les pépinières en variétés VF4.

En complément de cette action de fond, le but est de montrer la **faisabilité de développer des variétés spécialisées de pin maritime**. Ces variétés seraient destinées à un marché de niche, soit en très faibles quantités, ce qui vient en complément du programme d'amélioration du GIS PMF. Le but est d'évaluer la possibilité de développer en France des **variétés spécialisées par croisements contrôlés biparentaux** (une mère croisée par un père) en préservant un **niveau de coût au plus bas** et dans le **respect du cadre réglementaire français** (homologation de variétés testées au CTPS).

Le projet d'une durée de 3 ans (2018-2020) comporte 3 tâches :

- Tache 1 : Optimisation de la technique de croisements contrôlés
- Tache 2 : Réalisation de croisements contrôlés
- Tache 3 : Homologation de variétés spécialisées

La convention annuelle FBF 19/RD/1057 (B01892) traite de la 2^{ème} année du projet (campagne 2019-2020).

Principaux résultats obtenus :

Tache 1 : Optimisation de la technique de croisements contrôlés

Le travail consiste à tester et améliorer la technique de croisement contrôlé de tout temps utilisée depuis les premiers programmes génétiques de croisements de pins maritimes. Les différentes étapes pour mettre en place un croisement contrôlé sont les suivantes : 1/ après élaboration d'un plan de



croisement contrôlé (choix mère-père), on isole la fleur femelle à partir de mars-avril afin d'éviter toute pollution de pollen extérieur avec une poche faite de boyau cellulosique, 2/ on prélève des chatons de pins maritimes sur le terrain le plus souvent à l'aide d'un échenilloir pour en extraire le pollen en laboratoire en mars-avril, 3/ on injecte en piquant avec une seringue dans la poche du pollen (frais prélevé de l'année ou congelé prélevé de l'année précédente) à l'aide d'une poire, 4/ on retire la poche après plusieurs injections de pollen (2 à 3 piqûres) vers juin. Ces différentes phases de travail ne peuvent être effectuées qu'en accédant à la cime des arbres en utilisant une échelle ou le plus souvent une nacelle articulée compte tenu de la hauteur des arbres en production (plus de 8 ans) rendant cette opération de croisement couteuse (location et main d'œuvre). De plus, le cycle du pin maritime s'étalant sur 2 ans, la pollinisation réalisée en avril de l'année N donnera naissance à des cônes en fin de l'année N+1.

Suite à une 1^{ère} recherche bibliographique et plus précisément au colloque IUFRO Seed Orchard qui s'est tenu en Suède en 2017, des essais ont montré sur pin taeda que des poches d'une société spécialisée en croisements contrôlés nommée *PBS International* (Pollination Bag Specialists, <https://www.pbsinternational.com>) a permis d'améliorer considérablement la survie des cônes et donc la production de graines de pin taeda (Austin Heine, 2017). Il est donc prévu de tester un ou plusieurs types de poches de cette société. De plus, on ouvrira la recherche à la technique d'apport de pollen et plus particulièrement au procédé d'injection de pollen dans la poche.

Une prise de contact avec PBS a eu lieu et des échanges sont en cours pour définir le ou le(s) modèle(s) de poches qui pourrai(en)t correspondre à nos attentes. Une commande est passée pour la prochaine campagne de pollinisation. Un système de pulvérisation de pollen réduisant la pollution pollinique qui pourrait être disponible pour être testé en 2021 ou 2022 (selon leur propre programme).

Au-delà de cette technique usuelle de pollinisation via empochage de fleurs et apport manuel de pollen, une étude portée par FBCA (financement Région Aquitaine) est en cours sur la validation d'une technique par supplémentation de pollen, soit par l'apport de pollen pendant la période de réceptivité des fleurs sans avoir besoin d'empocher les fleurs. L'étude en cours porte sur la validation génétique de ce nouveau type d'apport, soit retrouver une contribution paternelle suffisamment élevée du mélange de pollen utilisé (en réduisant la pollution pollinique qui est estimée à ce jour en vergers à graines VF3 de 20% à 80%) mais si cela est validé (étude 2018-2020) d'un point de vue génétique, cela peut ouvrir des portes sur la constitution d'une variété spécialisée par supplémentation pollinique d'un mélange de pollen. Une validation / optimisation technique sera pour autant nécessaire proposée dans le cadre du projet (2020-2021).

Compte tenu des risques de perte en fructifications (plus de 80% de perte des croisements du programme d'amélioration du GIS PMF), les tests d'optimisation remis à 2019 ont été remis à l'année 2020. En 2018, pour la 1^{ère} fois une protection sanitaire telle que celle réalisée dans le verger à graines a été menée mais a obtenu une très faible efficacité ; cela n'a donc pas permis de se projeter sur la réalisation de tests d'optimisation en 2019. Cependant des croisements contrôlés biparentaux sont réalisés en 2019 (détail en tache 2) en décidant de garder les poches de croisements contrôlés faites de boyau cellulosique tout au long de l'année pour protéger la première année de développement de la fructification, soit le stade « conelet ». Après comptage des fleurs en avril 2019 lors de la pollinisation et comptage des conelets sains en janvier 2020, le taux de survie est passé de 20%-50% (référence 2017-2018) à 80-100% en fin de 1^{ère} année du cycle de développement 2019-2020. Le stade cône n'est par contre pas protégé, soit l'année 2020 jusqu'à récolte des cônes. Garder une protection physique permet d'améliorer la survie des futurs fruits; cela implique donc que dans un cas de croisements contrôlés où le pollen est apporté manuellement, la problématique de dépérissement des fructifications semble provenir d'un agent extérieur, tel que la cible suspectée, la punaise américaine *Leptoglossus occidentalis*. Mais il n'est pas à exclure la quantité et la viabilité de pollen émis et le phasage de son vol avec la pleine réceptivité de fleurs. Il est donc nécessaire de revoir la technique usuelle de croisement par poches en prévoyant la conservation des poches sur ~10 mois de l'année (vs. 1,5-2 mois) tant que d'autres solutions n'aient vu le jour (projet FBF-SSPM Lutte sanitaire).

Tache 2 : Réalisation de croisements contrôlés

Une étape essentielle avant réalisation des croisements contrôlés biparentaux est la constitution du plan de croisements avec plus précisément l'élaboration d'une liste des meilleurs géniteurs G0 (clones de la toute première population d'amélioration du pin maritime) et G1 (génération suivante).

Une liste de meilleurs géniteurs G1 (croisements G1*G1) a été constituée sachant que l'étude de 2019 (voir rapport de la 1^{ère} année du projet) montre une certaine stabilité du calcul de l'index jusqu'à atteindre un seuil à l'augmentation des poids des critères vigueur ou écart à la verticalité de l'index de sélection des géniteurs. L'index de référence utilisé dans le programme d'amélioration du GIS PMF permet de sélectionner les meilleurs individus « moyens » et non les meilleurs individus sur critère ciblé (ex : forte croissance, forte rectitude, résistance à la sécheresse ou au nématode du pin, etc.).

A partir de la liste des meilleurs géniteurs et en sélectionnant des individus disponibles et accessibles à la nacelle sur le parc à clones ou conservatoire de Castillonville, un 1^{er} plan de croisement est défini : 6 croisements contrôlés biparentaux G1*G1 (couple mère *père) incluant 9 géniteurs différents ont été réalisées en 2019 sur le parc à clones de Castillonville à Cestas : F1.1380 * F1.2580 ; F1.0977 * F1.1678 ; F1.0729 * F1.0724 ; F1.0724 * 16-190-1 ; F1.0783 * F1.0770 ; F1.0770 * F1.0783.

Pour réaliser ces croisements, le pollen a été récolté la même année (2019) pour permettre l'apport de pollen frais en plusieurs piqures (et non congelé comme cela est souvent le cas pour la première piqure de pollen). Les poches de croisements ont été retirées fin 2019/début 2020. Le taux de survie et donc de réussite du croisement est de 80 à 100% sur les croisements contrôlés biparentaux. La poche a protégé le conelet autant que possible car elle n'est pas dimensionnée pour rester toute une année et a donc souvent craqué par pression de la branche/aiguilles en croissance. Tant que d'autres solutions ne soient disponibles, il sera nécessaire de revoir la protection des fructifications tout au long de son cycle de développement.

Tache 3 : Homologation de variétés spécialisées

Un début de travail a été initié en 2018 quant à la constitution d'un dossier d'homologation d'une variété de type « spécialisée ». Des éléments de blocage ont été relevés tel que la non-diversité génétique (actuellement une quarantaine de clones composent un verger à graine). L'intérêt d'une telle variété ciblée pour une localisation (exemple d'une spécialisation lié au terrain comme landes humides/sèches favorisant l'un ou l'autre des critères actuellement majoritaires dans l'index de sélection) et donc coûteuse à la mise en place (réalisation du croisement) est d'atteindre le niveau le plus élevé de commercialisation.

Suite à un atelier intitulé « Transformation de dispositifs expérimentaux en structure de production de MFR ou en unité de conservation » animé par l'INRAE en mars 2019, FCBA a pris connaissance de la possibilité d'homologuer au CTPS une variété en utilisant l'annexe B2 « Fiche descriptive de Parents de famille(s) » de l' « Arrêté du 24 octobre 2003 relatif au règlement technique d'admission de matériels de base destinés à la production, par voie générative, de matériels forestiers de reproduction en catégorie qualifiée ». Une demande du consortium GAPP est actuellement en discussion pour la réalisation d'une variété d'hybrides Landes*Corse par croisements contrôlés sur le nouveau verger à graines de pins maritimes VF4 le temps que le verger puisse être récolté et homologué en tant que variété VF4.

Afin d'évaluer la qualification à terme d'une variété dite spécialisée, un premier travail de compilation des données disponibles et d'analyse de ces données a été mené à partir de plusieurs tests in-situ représentant des croisements biparentaux (évaluation des croisements par mesures dendrométriques).

Valorisation envisagée :

Le but du projet est d'évaluer la faisabilité de réalisation d'une variété dite spécialisée dans le but de valider et développer cette proposition de variétés. Cela passe par :

- la définition des conditions de réalisation par croisements contrôlés biparentaux
- l'étude du taux de réussite du passage à l'homologation d'une variété de ce type en comité CTPS

Année de publication : 2021