HAL open science

Pin maritime. Pinus pinaster (Ait.)

Philippe Baradat

▶ To cite this version:

Philippe Baradat. Pin maritime. Pinus pinaster (Ait.). Revue forestière française, 1986, 38, pp.121-124. ⟨hal-02720347⟩

HAL Id: hal-02720347

https://hal.inrae.fr/hal-02720347v1

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Autorisation HAL

HAL Authorization

PIN MARITIME

Pinus pinaster (Ait.)

PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE

Taxonomie

Pinus pinaster (Ait.) ou *Pinus maritima* (Sol.) appartient à la section *Eupitys* du genre *Pinus* dans la classification de Engler et Prantl. Il présente une variabilité infraspécifique importante de type « en mosaïque » qui reflète le morcellement de l'aire naturelle (pourtour de la partie occidentale du Bassin méditerranéen). La classification de Fieshi et Gaussen distingue deux sous-espèces :

— *Pinus pinaster* ssp. *pinaster* (Pin « mésogéen »),

— *Pinus pinaster* ssp. *atlantica* (Pin « atlantique »).

Les études récentes conduites par l'I.N.R.A. et l'Université de Bordeaux I portant sur la croissance, la forme, l'écophysiologie et les gènes marqueurs (terpènes) aboutissent actuellement à distinguer 5 grandes races géographiques :

— R.G. du Maghreb : Algérie, Tunisie, Maroc.

— R.G. méditerranéenne continentale : Espagne de l'Est et du Sud, Var, Alpes-Maritimes, Italie.

— R.G. corse.

— R.G. ibérique Nord-Ouest (Portugal, Vieille Castille, Gallice).

— R.G. landaise.

L'espèce présente classiquement une forte intolérance au calcaire actif (chlorose) bien que certaines provenances, Cuenca (Espagne) ou Tamrabta (Maroc), arrivent à prospérer sur substrat calcaire.

Elle dispose d'une aptitude remarquable à coloniser les sols acides très pauvres (podzols, sables dunaires). La race géographique landaise possède en outre une bonne résistance à l'hydromorphie et une résistance au froid supérieure à celle des autres origines.

État de la réglementation concernant la récolte de graines

Le Pin maritime échappe encore pour l'instant à la Loi de 1971. La récolte des cônes dans le Massif forestier landais se fait actuellement sur coupes rases ou à partir des deux dernières éclaircies. Toutefois, une quantité de graines importante est obtenue par grimpage sur des peuplements littoraux (jeune dune ou vieille dune) qui sont en majorité gérés par l'O.N.F.

La réglementation actuelle proscrit la récolte sur des peuplements distants de moins de 150 m de la mer, compte tenu des risques de consanguinité dans les peuplements, vérifiés à l'aide de gènes marqueurs.

Dans la pratique, l'O.N.F. respecte une « marge de sécurité » de 1 km.

Une procédure est actuellement engagée pour attribuer le label « étiquette bleue » de la C.E.E. à la graine récoltée sur les 250 hectares de vergers de semis et 10 hectares de vergers de clones d'arbres « plus ».

Besoins en matériel amélioré

Avec la technique actuelle de reboisement par semis direct et une consommation moyenne de 3 kg de graines/hectare, les besoins actuels en graine améliorée se chiffrent à 30 tonnes de graines/an pour le seul massif forestier aquitain (10 000 hectares reboisés annuellement en moyenne). Les reboisements par plantation sont encore relativement exceptionnels (moins de 10 % de la surface reboisée annuellement) et le plus souvent limités aux zones « difficiles » (anciens champs ou complément de régénération naturelle en dune par exemple). La fourniture de matériel amélioré (graines de verger, variétés multiclonales) devra s'efforcer de satisfaire ces besoins en priorité. Toutefois, elle devra également permettre de mieux rentabiliser les reboisements en Pin maritime à l'extérieur du Massif forestier aquitain :

— Ouest (Vendée, Sarthe, Basse-Normandie),

— Poitou-Charentes,

— Centre (Forêt d'Orléans, Sologne),

— Sud du Massif Central (Cévennes) et Corbières.

Ces zones d'utilisation du Pin maritime totalisent à peu près 4 000 ha/an de reboisements.

La région Sud-Est (Var et Alpes-Maritimes) pose le problème particulier de la résistance à *Matsucoccus feytaudi* : le matériel amélioré créé à son intention devra avant tout présenter une résistance quasi absolue à ce ravageur.

OBJECTIFS DE SÉLECTION

Pour les besoins du Massif forestier aquitain, et, plus généralement de la façade atlantique, les objectifs d'amélioration sont les suivants :

Caractères d'adaptation écologique

Il s'agit en tout premier lieu de la résistance au froid, à l'hydromorphie et à la sécheresse estivale.

Caractères de production (en quantité et en qualité)

On peut énumérer les principaux caractères suivants : croissance en volume ; rectitude du fût ; réduction de l'anisotropie (décentrement du cœur) ; qualités mécaniques du bois (densité, réduction du pourcentage de bois de compression).

Résistance aux insectes

Les ravageurs les plus importants sur lesquels peut porter l'action de l'améliorateur sont les suivants : Pyrale du tronc (*Dioryctria splendidella*), Mineuse des bourgeons (*Rhyacionia buoliana*), Chenille processionnaire (*Thaumetopoea pityocampa*).

Pour l'instant, seule une méthodologie de sélection efficace pour le premier ravageur a été trouvée.

Résistance aux rouilles

Les deux rouilles principales sont : Rouille courbeuse (*Melampsora pinitorqua*), Rouille vésiculeuse de l'écorce (*Cronartium flaccidum*).

À l'heure actuelle, on n'a pas encore démontré l'existence d'une variabilité génétique utilisable pour la résistance à la rouille courbeuse. Par contre, certains résultats (verger de Lavercantière) laissent supposer l'existence de gènes de résistance au *Cronartium* à l'intérieur de la race landaise.

STRATÉGIE D'AMÉLIORATION

La stratégie d'amélioration génétique du Pin maritime utilise un schéma de sélection récurrente sur au moins trois générations (il a actuellement atteint la deuxième génération).

Gestion de la population d'amélioration

La population d'amélioration actuelle dérive de 550 clones Fo aquitains sélectionnés en forêt et 300 descendances maternelles corses.

Pour les objectifs de sélection d'une variété méditerranéenne, une nouvelle population d'amélioration spécialisée sera disponible en 1986 :
— 300 descendances maternelles espagnoles (provenance Cuenca),
— 300 descendances maternelles marocaines (provenance Tamjout).

• *Population d'amélioration aquitaine*

Le choix des géniteurs de la génération n + 1 se fait sur la base d'index de sélection combinée multicaractère adaptés à chaque type de plan de croisements : taux de sélection de 1 à 2 %.

Les plans de croisements utilisés à partir de la F1 sont systématiquement de type hiérarchique (2 à 5 mères/père) pour faciliter la recombinaison d'individus non apparentés donnant une descendance non consanguine. Ils permettent la gestion des « pedigrees » ce qui rend redondante la méthode « multilines » préconisée par Namkoong et Kang.

À partir de la génération F2, l'ensemble de la population d'amélioration d'origine aquitaine est installé dans un unique verger de semis (verger de Malente). Cette confusion de la population d'amélioration et de la population de production est rendue possible par :
— la faible interaction génotype × environnement régnant entre stations différentes du massif forestier aquitain (dune exceptée) pour les caractères selectionnés ;
— la bonne corrélation jeune-adulte des caractères de vigueur et de forme qui permet au verger de jouer son rôle de fournisseur de géniteurs pour la génération suivante avant que sa composition ne soit altérée par éclaircie génétique.

• *Population d'amélioration d'hybrides corses × landais*

Cette population d'amélioration a été constituée à partir d'environ 100 parents F1 corses et 150 parents F1 landais tous sélectionnés sur index en tests de descendances. Elle se décompose en deux parties :

— hybrides polycross (pollens des pères non individualisés),
— hybrides à pères individualisés (obtenus à partir de plans hiérarchiques).

La première catégorie de familles permettra d'initier un schéma de sélection récurrente réciproque portant sur les deux populations de parents F1 (corses et landais).

La mauvaise résistance au froid et à *Dioryctria splendidella* des corses impose une sélection intense des géniteurs de cette race géographique pour ces critères.

• *Population d'amélioration pour la zone méditerranéenne*

Une décision définitive sera prise en fonction des connaissances disponibles sur le mode d'hérédité de la résistance à *Matsucoccus*. Elle dépendra également des moyens à consacrer à la création d'une variété méditerranéenne (peut-on ou non envisager d'avoir recours à un programme de sélection récurrente ?).

Sorties variétales

Les sorties variétales déjà disponibles ou qui le seront à court terme (moins de 15 ans) sont les suivantes :

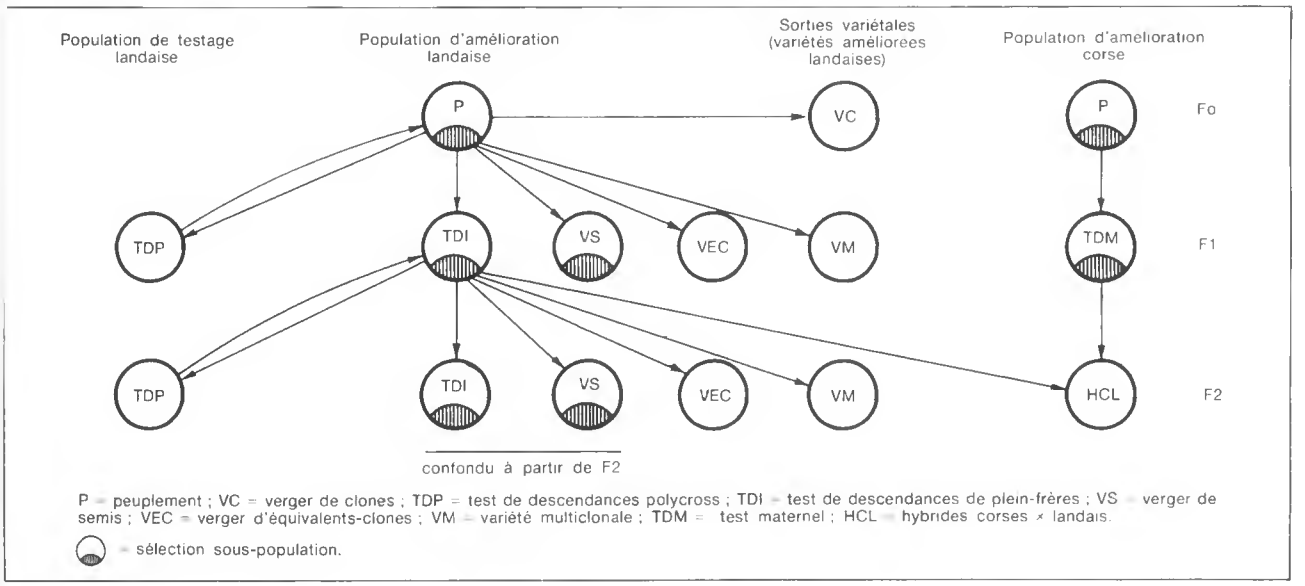
• *Graines améliorées de vergers de semis (F1 et F2) ayant subi des éclaircies génétiques.* Les 300 hectares de vergers de ce type (240 ha en F1 et 60 ha en F2) donneront l'optimum de gain génétique après la dernière éclaircie (taux de sélection de 10 %).

• *Graines améliorées issues des vergers « d'équivalents-clones ».* Ces vergers de conception récente et originale remplacent avantageusement les vergers à graines de clones d'élite. Ils sont obtenus par polycross des meilleurs parents : parents choisis après une resélection intense sur test de descendance (taux de 5 %).
Les vergers d'équivalents-clones F1 obtenus à partir de polycross des meilleurs parents Fo sont déjà en chantier : 600 hectares au moins devraient être installés en dune d'ici 1990.

• *Variété multiclonale F1 aquitaine.* Il s'agit de la propagation végétative par bouture de jeunes plants obtenus par des croisements contrôlés reconstituant les meilleures combinaisons parentales (ou, plus simplement, réalisés à partir des meilleurs parents Fo testés sur descendances). Cette sortie variétale sera essentiellement assurée par l'A.FO.CEL.

• *Variété multiclonale d'hybrides corses × landais.* Cette variété peut être obtenue par le même principe que la précédente (avec des effets d'aptitude spécifique à la combinaison que l'on sera sans doute obligé de prendre en compte).
De façon plus prospective, on peut envisager l'installation de vergers à graines d'hybrides corses × landais qui produisaient une variété F2 « en disjonction ». Des expérimentations spécialisées ont été engagées pour juger de la faisabilité de cette sortie variétale.

SCHÉMA D'AMÉLIORATION SIMPLIFIÉ DU PIN MARITIME



RÉSULTATS

Dans l'immédiat, les 240 hectares de vergers de semis F1 existants produisent une quantité de graines améliorées très insuffisante par rapport aux besoins (moins de 500 kg/an). Il ne semble pas qu'ils puissent dépasser 3 à 4 tonnes de graines/an de production totale après la dernière éclaircie génétique (gains génétiques de 15 % sur le volume et 20 % sur la rectitude).

La production du verger F2 de Malente qui donnera un gain approximativement double (30 % sur le volume, 40 % sur la rectitude) peut être évaluée à 1,5 tonne/an dans les meilleures conditions.

Par contre, si les 600 hectares de vergers d'équivalents-clones F1 atteignent une production de 30 kg/ha (chiffre raisonnable en dune) en 2010, la production cumulée des vergers à cette époque sera de l'ordre de 25 tonnes/an, ce qui couvrirait la majeure partie des besoins du massif forestier aquitain en cas de maintien de semis direct pour la plus grande partie des surfaces reboisées. Le gain prévu sur les vergers d'équivalents-clones F1 est de 50 % sur le volume et 70 % sur la rectitude. Il suffit alors d'un relais des vergers d'équivalents-clones F2 (gain génétique de 70 % sur le volume et 120 % sur la rectitude) pour satisfaire à la totalité des besoins à l'horizon 2010.

Il va de soi que, d'ici cette date, l'utilisation optimale de la graine améliorée devra passer par son utilisation prioritaire pour l'élevage de plants en pépinière (reboisements par plantation). Dans cette optique de boisement par plantation, les variétés multiclonales F1 peuvent permettre un supplément appréciable de gain génétique, du même ordre que celui procuré par les vergers d'équivalents-clones F1, avec une disponibilité plus immédiate (dès 1990). Ceci suppose bien entendu que les problèmes de coût des plants et de stabilité du système racinaire soient parfaitement maîtrisés.

PERSPECTIVES

En ce qui concerne la variété aquitaine, une nécessité éventuelle de resélection pour une meilleure résistance au froid est en cours d'évaluation. Si une telle mesure s'avérait nécessaire (une sélection indirecte pour la résistance au froid a déjà été faite par l'intermédiaire de la vigueur), elle se ferait au niveau des parents utilisés pour la constitution des vergers d'équivalents-clones F1 et F2. Une mise au point de tests précoces de résistance au froid sera facilitée par la meilleure connaissance que l'on a maintenant des mécanismes de la régulation de la pression osmotique au niveau cellulaire chez le Pin maritime.

Une rapide utilisation des hybrides corses × landais comme sortie variétale ne peut pas être décidée actuellement au vu des résultats disponibles. En tout état de cause, ces hybrides seront utilisés comme nouvelle population d'amélioration pour un programme à long terme.

La variété méditerranéenne (Var et Alpes-Maritimes) verra le jour sous une forme plus ou moins élaborée selon les moyens à consacrer à cette diversification du programme Pin maritime. Sous une forme à la fois peu onéreuse et à moyen terme (20 à 30 ans), elle pourrait être constituée de vergers d'équivalents-clones F1 obtenus en effectuant des croisements polycross sur les meilleurs arbres « Cuenca » et « Tamjout » sélectionnés sur la base des tests maternels. À cet effet, les arbres sur lesquels ont été prélevés les cônes seront individualisés sur le terrain et « réservés » afin de rester disponibles à échéance d'une dizaine d'années : une campagne de pollinisation *in situ* est possible avec l'aide des forestiers espagnols et marocains en l'étalant sur 2 ans — récolte du pollen et croisements polycross —. Il faut noter que l'on peut réaliser, à partir de cette variété méditerranéenne, une sous-variété « dunaire », très résistante à la sécheresse, bien adaptée aux reboisements dans la zone dunaire de protection du Massif forestier aquitain.

La sélection pour les caractères de résistances aux insectes et aux rouilles ainsi que pour les qualités du bois (non déjà sélectionnés indirectement via la rectitude du fût) se fera surtout au stade des vergers d'équivalents-clones F2 dont les parents seront très sévèrement sélectionnés pour ces nouveaux critères.

Ph. BARADAT
Laboratoire d'Amélioration des Arbres forestiers
CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)
PIERROTON 33160 CESTAS

BIBLIOGRAPHIE

BARADAT (Ph.). — Méthode d'évaluation de la consanguinité chez les plants issus de vergers à graines de semis de première génération. III Application à l'optimisation d'une alternative économique aux vergers à graines de clones d'élite : les vergers d'équivalents-clones. — *Silvae genetica*, 1986 (sous presse).

CHAPERON (H.). — La culture du Pin maritime en Aquitaine. — Monographie A.FO.CEL., 1985.