



HAL
open science

Souvenirs d'un apprenti sélectionneur.

Pierre Bouvarel

► **To cite this version:**

Pierre Bouvarel. Souvenirs d'un apprenti sélectionneur.. Revue forestière française, 1997, 49 (3), pp.247-252. <10.4267/2042/5618>. <hal-03443936>

HAL Id: hal-03443936

<https://hal.science/hal-03443936v1>

Submitted on 23 Nov 2021

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.



HAL Authorization

nature, histoire, loisirs et forêt

SOUVENIRS D'UN APPRENTI SÉLECTIONNEUR

P. BOUVAREL

Officiellement, les premières recherches sur l'amélioration génétique des arbres forestiers ont commencé en France en 1949. On n'avait d'ailleurs pas encore baptisé ainsi cette pratique, on parlait de génétique forestière, ou de sélection génétique.

Il y avait eu quelques pionniers, inspirés par les articles de Philibert Guinier, en 1912, sur l'hérédité chez les arbres forestiers : René Rol et Jean Pourtet, au début des années quarante, avaient établi, dans plusieurs arboretums, des plantations de diverses provenances d'Épicéa, de Pin sylvestre et de Douglas ; Auguste Oudin, avant la guerre, avait tenté des croisements entre Pins maritimes bons producteurs de gemme. Pour être complet, il faut aussi citer Philippe-André de Vilmorin et ses expériences sur les espèces et races de Pins au Domaine des Barres, vers 1840, ainsi que Marrier de Bois d'Hyver qui, à peu près à la même époque, en région parisienne, fit greffer de beaux Pins laricio de Corse sur plusieurs dizaines de milliers de jeunes Pins sylvestres (en 1960, il en restait encore quelques exemplaires dans les forêts de Fontainebleau et Montargis).

Je fus donc chargé de cette tâche dès mon affectation, en octobre 1949, à la "Station de Recherches et Expériences, annexe de l'École nationale des Eaux et Forêts". À notre première entrevue, le sous-directeur René Rol définit ma fonction : « *sélectionner en vue de créer des variétés améliorées : l'Épicéa, le Douglas, les Pins sylvestre et maritime, et le Tremble* ». Vaste programme ! À ma timide question sur les moyens dont je pourrai disposer, il fut répondu par un haussement de sourcils, plus ironique que surpris.

La tâche qui m'était donc donnée : améliorer les caractéristiques héréditaires de plusieurs espèces d'arbres forestiers, pouvait paraître à peu près insurmontable, par référence aux techniques classiques de sélection des plantes cultivées. Je l'engageais avec l'enthousiasme un peu inconscient du défricheur de voies nouvelles. Je n'avais pas encore compris qu'en fait les arbres forestiers étaient

P. BOUVAREL

pour cette entreprise un “modèle” original, non dépourvu d’avantages ; le principal handicap, le long intervalle entre générations, était largement compensé par plusieurs facteurs :

- leur durée de vie, et le faible taux de reproducteurs par rapport à la population initiale, d’où un taux de sélection élevé et une réponse fidèle à l’environnement ;
- leur faible mobilité, et leur système de reproduction hétérogame, aboutissant à un taux élevé d’hétérozygotie, et une importante “réserve de variabilité” ;
- la simplicité des facteurs sélectifs les plus actifs, froid, sécheresse, longueur de la saison de végétation ;
- enfin, et surtout, le caractère d’espèces sauvages, non domestiquées sauf rares exceptions, ce qui permet, souvent, de relier les différences génétiques entre populations aux différences de ces facteurs du milieu entre les stations d’origine (cf. annexe p. 253).

Le premier travail fut de bâtir un programme, à la mesure des ambitions plutôt que des moyens. Un voyage au Danemark, deux ans avant, m’avait permis de rencontrer deux pionniers : Muhle Larsen, qui mettait au point les techniques de bouturage des conifères, Syrach Larsen, qui, parmi les premiers, avait compris l’importance de la variabilité comme matériau de la sélection, et avait bien distingué variabilité individuelle et variabilité infraspécifique.

Les pionniers, une vingtaine tout au plus dans le monde, se connaissaient tous. En Allemagne, Krahl Urban, en Autriche Schober, en Tchécoslovaquie Vincent comparaient des provenances de Chêne, d’Épicéa, de Mélèze. En Allemagne encore, Langner et Seitz exploraient les voies de la polyploidie. Schreiner aux États-Unis créait de nouveaux clones de Peupliers ; de même, en Italie, Piccarolo, qui attribuait à l’intervention de la Madone la découverte du fameux clone I 214. Aux États-Unis, Jonathan Wright esquissait une théorie de l’amélioration des arbres forestiers, tandis que Righter et Duffield créaient des hybrides à partir des Pins californiens. En Suède, Langlet différenciait les provenances de Pins sylvestres, Kiellander, Helge Johnsson, Bo Nilsson avaient entrepris la sélection d’arbres “plus” et l’installation des premiers vergers à graines. Ake Gustavsson, célèbre généticien des céréales, était le maître à penser de la sélection des arbres forestiers.

La longue glaciation de la dictature de Lyssenko pesait sur tous les biologistes d’URSS ; la génétique qualifiée de “mendélo-morganiste” était diabolisée. Le terreur, qui avait conduit le grand géobotaniste Vavilov en Sibérie, où il était mort, n’épargnait pas les pays satellites, et conduisait les chercheurs à la schizophrénie.

Que me pardonnent ceux de ces anciens que j’ai oublié de citer. Quelques jeunes arrivaient sur la scène : John Matthews, Roger Lines au Royaume-Uni, Ricardo Morandini en Italie, Fernando Molina en Espagne, Max Hagman en Finlande, en Belgique Alain de Jamblinne, Pierre Gathy, Joseph Steenackers, aux États-Unis Bob Callahan, Bruce Zobel.

Je m’engageai dans la voie explorée par les Scandinaves : sélection en forêt d’arbres “plus”, fabrication de clones de ces arbres s’interfécondant dans des vergers à graines. Cette première étape — sélection de phénotypes — devait être suivie de tests de descendance qui révéleraient les meilleurs des arbres “plus”, qualifiés d’ “arbres d’élite” ; ceux-ci serviraient pour une deuxième génération de vergers à graines, source de semences bénéficiant d’un gain génétique garanti. Ces tests de descendance, très coûteux, étaient à peine entamés.

Pourquoi avoir choisi cette voie, alors que la sélection des provenances, apparemment plus simple, ne reposait encore que sur un réseau très rudimentaire de plantations comparatives ? À cette époque, où aucune réglementation sérieuse ne le contrôlait, le commerce des graines forestières était à peu près anarchique, ignorant superbement les quelques avis que l’on pouvait donner sur les meilleures origines. Les pépiniéristes et les reboiseurs y étaient à peu près indifférents : le bas prix

des graines, les facilités d'élevage et de reprise des plants étaient les critères essentiels. Les forêts publiques s'approvisionnaient dans les sécheries domaniales, pas toujours soucieuses de la qualité des peuplements semenciers. Les échecs ne se révélaient qu'après de nombreuses années : Mélèzes des Hautes-Alpes introduits en plaine, Pins sylvestres ou Douglas des pires origines, Pins maritimes du Portugal sensibles au froid.

Les vergers à graines, au contraire, devaient permettre — avec une réglementation appropriée — la maîtrise de l'approvisionnement en graines de bonne qualité génétique, l'État gardant le monopole, sinon des vergers, du moins des assortiments de clones.

Nous avons commencé la recherche des arbres "plus" au début des années cinquante. Une petite équipe s'était formée, grâce à l'arrivée du chef de district Marcel Aubert, puis de l'ingénieur agronome Michel Lemoine.

Je travaillais sous les ordres de Jean Pourtet, chef de la troisième section (reboisements) de la station de recherches, que dirigeait René Rol. Jean Pourtet remettait de l'ordre dans la nomenclature anarchique des Peupliers et, avec Jean Chardenon, jetait les bases de la populiculture moderne. Pourtet et Rol, botanistes et dendrologues remarquables, avaient été les élèves de Philibert Guinier : leur érudition était ouverte et amplifiée par une réflexion écologique, l'arbre ou la plante n'étant jamais dissociés de leur environnement et de leurs interrelations. L'un et l'autre, chaleureux et amicaux, toujours disponibles pour des conseils, laissaient à leurs adjoints une grande liberté d'initiative et d'action. C'est avec eux que j'ai appris l'essentiel de mon métier ; je pense qu'il en est de même pour Marcel Jacamon, nommé, en même temps que moi à la section de botanique, sous les ordres directs de René Rol.

Les années cinquante furent celles des longues tournées dans les forêts des Vosges, du Jura et des Alpes. Je me consacrai d'abord à l'Épicéa. En quelques années, une centaine d'arbres "plus", choisis pour leurs dimensions et leur forme (régularité du fût et de la cime, bon élagage, finesse des branches) furent ceinturés de jaune, mesurés et décrits sur des fiches. Les forêts des Vosges et du Haut Jura fournirent les plus grands (beaucoup à plus de 40 m, quelques-uns à plus de 50 m — au défilé de Straiture, à Esserval-Tartre) et les plus vieux (250 ans au Kerthoff, 150 à 200 dans le Jura). Les agents des Eaux et Forêts, ingénieurs ou préposés, nous apportaient un concours indispensable, nous guidant vers les cantons où ils connaissaient les plus beaux arbres. D'autres pouvaient nous accompagner : je me souviens d'une visite en forêt de la Fuvelle, avec l'acheteur (pour un fabricant de pianos) de "bois de résonance", qui paraissait reconnaître, au coup de son marteau sur le tronc des épicéas, ceux qui rendaient un son particulier... Je partageais avec Michel Lemoine cette tâche de sélection d'arbres "plus".

Je n'avais aucune idée de l'hérabilité de nos critères de sélection. Nous commençons seulement à déchiffrer les rares ouvrages de génétique quantitative (Falconer) et pressentions que nos programmes, s'ils devaient s'appuyer sur cette discipline, s'inspireraient plus de la sélection des bovins (que Jacques Poly développait avec succès) que de celle des céréales.

J'essayai de caractériser plusieurs "types" d'Épicéa, d'après la couleur des jeunes cônes (rouges ou verts) et la forme des écailles, sans grand succès, parce que ces caractères, faciles à observer, étaient neutres et multifactoriels. Les forestiers allemands, à la fin du siècle dernier, avaient vu plus juste en s'attachant à la forme des ramules, "en peigne" pour les épicéas de basse altitude, "en brosse" pour ceux de l'étagé subalpin. J'avançaï, en me basant sur la longueur et l'angle d'insertion des branches, une hypothèse faisant intervenir la résistance au vent et à la neige comme facteur sélectif. La fréquence des arbres "columnnaires", à cime étroite, dans les forêts du Haut Jura, exposées à la neige et au vent, paraissait la conforter. Dans la forêt du Massacre, en situation intermédiaire, où coexistaient les types à branches longues et ceux à branches courtes, les cimes des

premiers étaient plus fréquemment cassées : on parlait de “la sélection naturelle en action”. Ce n’était pas totalement absurde : l’arrivée de l’Épicéa dans le Jura est récente (5000 BP), les acteurs du scénario, facteurs sélectifs drastiques, polymorphisme, échange de gènes limités, étaient encore en pleine jeunesse.

Dans la plus pure tradition darwinienne : les Épicéas des Alpes du Sud devaient leur bonne résistance à la sécheresse à un rapport racine/tige élevé, à une date d’aoûtement précoce. Les populations d’altitude adaptées à un printemps tardif mais définitif, transférées à basse altitude, débourraient plus tôt et souffraient de gelées pendant les printemps infidèles.

Le gradient de vigueur des populations de Mélèze d’Europe, inverse du gradient d’altitude du lieu d’origine, pouvait s’expliquer par la sélection naturelle. Mais pour comprendre le comportement aléatoire des petites populations de Mélèze du Japon, il fallait reconnaître l’importance dans l’évolution de la dérive des gènes. Un peu plus tard, Kimura devait, dans ce sens, développer sa théorie “neutraliste”.

Je sélectionnai des Pins sylvestres dans le Massif Central et dans les Vosges, où je tentai d’identifier différents écotypes : Haguenau, Bitche, Wangenbourg, Saint-Dié. Je ne savais pas qu’après mon départ en retraite, je retrouverai les plus beaux arbres de cette dernière race à quelques mètres de notre maison, tous les jours sous mes yeux.

Nous avons commencé, avec Jacques Guinaudeau, à sélectionner des Pins maritimes “bons gemmiers” pour la forte production de résine, suivant en cela Oudin. Cela ne marchait pas très bien, le caractère était difficile à appréhender et à mesurer — il fallait se fier aux appréciations peu sûres des ouvriers gemmeurs. Et surtout, l’objectif de la forêt landaise était, en peu d’années, devenu la production de bois, rendant à peu près sans intérêt le gemmage. Sous l’impulsion d’Illy, puis d’Arbez, Baradat, la sélection pour la production de bois allait faire l’objet du programme le plus important, le plus efficace à court terme (production de graines abondante et précoce) et surtout le “modèle” pour de nouveaux schémas d’amélioration.

J’avais engagé, pour cette espèce, une sélection pour la résistance au froid, en vue de créer une variété pour des boisements hors des Landes. Je cherchais des survivants de bonne venue des semis faits un peu partout au siècle dernier : en Sologne, en Normandie. Ceux des stations “extrêmes” (Jura, Alsace, Margeride) m’ont permis de faire une expérience confirmant l’“évolution accélérée” d’une population transférée dans un nouveau milieu.

Pour le Douglas, nous recherchions, souvent avec Jean Pourtet, les plus beaux arbres chez des propriétaires forestiers qui avaient planté cette espèce dans leur propriété ou leur parc à la fin du siècle dernier — à contre-courant de la doctrine de l’administration forestière, alors hostile aux “exotiques”. En Bretagne, en Beaujolais, nous avons trouvé des arbres superbes, certains dépassant 50 m de haut, comme à Claveisolles : ils sont aujourd’hui signalés dans les guides et devenus une attraction touristique pour le village.

Tous ces arbres “plus” étaient minutieusement mesurés et décrits. Il fallait ensuite les multiplier par greffage ou bouturage pour conserver les génotypes dans des “parcs à clones”, source de nouveaux greffons ou boutures pour les futurs vergers à graines.

Les greffons devaient être récoltés dans l’extrême cime de ces grands arbres. Pour cela, Michel Lemoine avait mis au point l’échelle télescopique en duralumin, dont les éléments, munis d’étriers, étaient serrés contre le tronc au moyen de chaînes. Cette échelle fut commercialisée — sans brevet ! — et sert encore aujourd’hui à la plupart des grimpeurs.

Ceux-ci étaient des garçons robustes, agiles, peu sensibles au vertige, attirés par un salaire confortable, jouissant auprès des autres ouvriers d’un certain prestige. Ils étaient sévèrement sélectionnés

par Marcel Aubert, qui conduisait les expéditions de récolte, éliminait les trop peureux et les trop téméraires — qui sautaient d'une cime à l'autre. La plupart étaient jeunes, mais François Cousin, à plus de quarante ans, grimpait en hiver sur les grands épicéas de Gérardmer aux branches couvertes de glace vive.

Les greffages se faisaient soit à la pépinière d'Amance, soit aux Barres, où se trouvaient les principaux parcs à clones. Nous travaillions en collaboration étroite avec Paul Turpin, qui conduisait les premiers essais de bouturage de conifères. Cela, avec des fortunes diverses, et quelques prouesses, comme l'obtention de reprises de boutures prélevées sur de très vieux arbres. Nous nous préoccupions fort peu de publier ces résultats.

Les quelques tentatives expérimentales d'explication de la variabilité infraspécifique dont j'ai fait état n'étaient peut-être pas tout à fait rigoureuses pour un statisticien exigeant. Elles s'inspiraient du darwinisme actualisé par les travaux anglo-saxons des dernières années, qu'on allait appeler néodarwinisme.

La Russie subissait Lyssenko ; la génétique allemande se relevait, après avoir été tétanisée par le nazisme, la notion de sélection naturelle altérée. L'Université française, de tradition vitaliste, n'était pas ouverte à la génétique, c'est le moins que l'on puisse dire. Le nom ne fut accepté pour une chaire (confiée, je crois, à Boris Ephrussi) qu'en 1956. Cuénot était trop indépendant pour faire école, Guyenot, L'Héritier bien isolés.

C'est à l'INRA que la génétique classique trouvait ses applications, avec la mise en place et le développement des programmes de sélection des principales plantes cultivées. Les jeunes chercheurs avaient reçu à l'Institut national agronomique l'enseignement moderne de Valdeyron.

Nous étions alors dans une sorte de parenthèse entre les débuts de la génétique des populations et la découverte du code génétique. Je n'avais pas conscience, à l'époque, de participer aux premières réflexions sur le néodarwinisme en France, et d'être peut-être parmi les premiers dans ce pays à en tirer les conséquences pour un programme de sélection.

D'un séjour aux États-Unis, l'été 1951, j'avais ramené quelques traités de biologie, notamment ceux de Dobzansky et de Stebbins. L'ouvrage majeur de celui-ci *Variation and evolution in plants* me passionna, et, je crois bien, initia ma réflexion sur la variabilité et l'adaptation des arbres forestiers, les hypothèses et les expériences que j'ai mentionnées. Je tirai également grand profit du cours d'écologie — le premier de ce nom en France — que René Rol enseignait à l'École forestière.

La réaction des arbres et des forêts aux facteurs du milieu — climat et sol principalement — était une notion nouvelle, en ce sens que la sylviculture traitait jusque là surtout des effets pathologiques des valeurs extrêmes de ces facteurs. Cela m'avait intéressé, et je fus tout naturellement conduit à compléter le tableau : comment ces facteurs écologiques modelaient, par le jeu de la sélection naturelle, la structure génétique des populations, pour aboutir, de génération en génération, à des phénotypes adaptés à un environnement particulier.

On pourrait appeler cela génécologie forestière, et ce titre aurait pu être celui du cours de "génétique forestière" que j'ai enseigné à l'École forestière de Nancy.

Ces réflexions ont conduit à une double évolution de nos programmes de recherche. Tout d'abord, la remise en cause du programme de vergers à graines basé sur la sélection phénotypique d'arbres "plus", sans avoir exploré auparavant la variabilité infraspécifique. D'autre part, précisément, le développement d'un programme de sélection des meilleures provenances, grâce à la mise en place — à partir des années soixante, et sous l'impulsion de Jean-François Lacaze — d'un important réseau de plantations comparatives de provenances. Réseau dont les résultats rapidement disponibles, permirent des gains de productivité substantiels pour les reboisements effectués depuis,

P. BOUVAREL

grâce à l'emploi de graines de provenances identifiées comme les plus performantes. Lorsque le problème de la conservation des ressources génétiques devint d'actualité, ce réseau fut souvent cité en exemple.

L'essentiel de ce qui précède a eu lieu alors que la recherche forestière relevait encore de l'Administration des Eaux et Forêts. L'INRA, qui la prit en charge en 1964, accrut de façon spectaculaire les moyens en hommes et en crédits, sans pour autant contester et infléchir les objectifs et les programmes.

Peu après, de nouvelles fonctions m'éloignèrent du travail de terrain, puis de la Station d'amélioration des arbres forestiers. Jean-François Lacaze, Michel Arbez, Yves Birot prirent brillamment les relais.

Je m'intéressais, bien sûr, mais de plus loin, aux nouveaux développements des recherches de génétique : grand programme de vergers à graines constitués d'arbres de valeur génétique connue par des tests de descendance, sophistication de la sélection grâce à l'avènement de puissants moyens de calcul, enfin amorce du déchiffrement du génome des arbres et des transferts de gènes.

L'intérêt de l'amélioration génétique des arbres forestiers est reconnu dans les milieux professionnels comme dans les milieux scientifiques, les techniques et les résultats sont vulgarisés. Les jeunes chercheurs sont encadrés dans des équipes solides ; ils sont fascinés — c'est l'air du temps — par la génétique moléculaire. Ils prendront, avec l'âge, un peu de recul, feront le tri entre les outils sophistiqués de recherche aujourd'hui disponibles, qui restent des outils au service de l'indispensable réflexion sur l'admirable complexité de la forêt.

P. BOUVAREL
THIBOMPRÉ
F-88480 SAINT-RÉMY

ANNEXE

Certains de ces avantages demandent une explication un peu plus détaillée.

La plupart des théories de l'évolution (darwinienne, neutraliste...) visent à expliquer le statut des populations actuelles dans un environnement stable, par celui de lignées évoluant lentement, au cours des temps géologiques.

Le transfert d'une population dans un nouvel environnement modifie sa structure génétique, quelle que soit l'hypothèse sur le mécanisme en cause. Les transferts de variétés ou races améliorées, qui sont les plus fréquents, sont à ce titre peu significatifs, parce que leur polymorphisme est faible ou nul. Le résultat est un succès ou un échec.

Le transfert (ou la création artificielle d'un milieu différent, ce qui revient au même) de populations sauvages d'animaux ou de plantes (à polymorphisme élevé) a lieu dans le cadre d'expériences, porte nécessairement sur des effectifs réduits, et de ce fait aboutit rarement à des résultats extrapolables.

D'une tout autre portée sont les conséquences du transfert massif de populations d'arbres forestiers (sauvages, hétérogames, largement hétérozygotes) réalisé depuis deux siècles au titre des repeuplements artificiels des forêts. Ces transferts se font d'un continent à l'autre, dans des milieux souvent très différents du milieu d'origine. Nombreux sont les cas d'échec total. Mais, s'il y a survie, succès complet ou mitigé, la structure génétique de la population est changée, la fréquence des gènes modifiée, cette modification pouvant aller jusqu'à la perte ou fixation de certains. Cette population subit donc, parfois dès la première génération, ce qu'on peut appeler une **évolution accélérée**. On en connaît de nombreux exemples. Seul Stebbins, à ma connaissance, avait reconnu cette "chance" aux généticiens des arbres forestiers.

SOUVENIRS D'UN APPRENTI SÉLECTIONNEUR (Résumé)

De 1949 aux années soixante, l'auteur retrace les premiers pas de l'amélioration génétique des arbres forestiers, à la Station de Recherches de Nancy.

MEMORIES OF AN APPRENTICE BREEDER (Abstract)

From 1949 up to the sixties, the author describes the very first steps of the genetic improvement of forest trees, at the Nancy Forest Research Station.
