

# La valorisation des ressources génétiques des arbres forestiers conservées dans les Collections nationales françaises.

Hervé Le Bouler (1)

Éric Collin (2)

(1) Conservatoire national de la biodiversité forestière, Pépinière Forestière de l'état, DRAAF Pays-de-la-Loire, route de Redon, 44290 Guémené-Penfao

(2) Cemagref UR Ecosystèmes Forestiers, Domaine des Barres, 45290 Nogent-sur-Vernisson

## Résumé.

En France, la diversité génétique des arbres forestiers fait l'objet d'une politique nationale de conservation. Dans un certain nombre de cas, cette diversité est conservée *ex situ* dans les Collections nationales de copies d'arbres sauvages. Ces collections servent de support à des études scientifiques et de réservoir génétique pour la création de nouvelles variétés forestières.

En réponse aux évolutions des besoins de boisement, des variétés multiclonales de peuplier noir issues de la Collection nationale sont actuellement en cours de mise sur le marché.

## Abstract.

In France, the genetic diversity of forest trees is the subject of a national conservation policy. In some cases, this diversity is conserved *ex situ* in the National Collections of copies of wild trees. These collections are used for scientific studies and as a gene pool for the creation of new varieties.

In response to new needs for afforestation, multiclinal varieties of black poplar from the National Collection are currently being released.

## 1 Pourquoi conserver la diversité génétique des arbres forestiers?

### 1.1 Fonction et importance de la diversité génétique.

Le monde vivant qui nous entoure, animaux, végétaux, microorganismes, est riche en diversité du fait des différences entre les très nombreuses espèces qui le composent. Cette diversité existe aussi au sein de chaque espèce. La variété des tailles, des formes, des couleurs, des rythmes de croissance et des adaptations au milieu environnant et à ses changements en est la forme visible.

Cette diversité génétique, l'une des formes de la biodiversité, est inscrite dans le patrimoine génétique de chaque individu, population et espèce. Chez les arbres forestiers, cette diversité génétique leur permet de s'adapter à des conditions très variées et durant de longues périodes.

La diversité génétique des arbres est parfois menacée par la destruction ou la fragmentation des habitats naturels, par des maladies épidémiques (ex: la graphiose de l'orme), ainsi que par

certaines pratiques sylvicoles, notamment les transferts de graines et plants d'une région, voire d'un état ou d'un continent à l'autre. Les changements climatiques à venir font craindre de très fortes perturbations des écosystèmes forestiers et posent de nouvelles questions, non seulement en termes de sauvegarde, mais aussi d'utilisation raisonnée des ressources génétiques forestières.

## **1.2 Les modes de conservation ex situ, in situ et gestion ordinaire.**

La conservation des ressources génétiques forestières permet de répondre aux modifications rapides de l'environnement (changement climatique global) et à l'évolution des attentes de la société (production de bois et de services écologiques ou récréatifs)(Steinmetz, 1991).

Elle est organisée au niveau de chaque état dans le cadre d'accords et de traités internationaux. En France, le ministère de l'agriculture, chargé des forêts, détermine et conduit le programme national de gestion et de conservation des ressources génétiques des arbres forestiers qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité. Ce programme est piloté par la Commission nationale des ressources génétiques forestières (CRGF), associant chercheurs, gestionnaires forestiers publics et privés, administrations et les milieux associatifs(Teissier du Cros, 1999).

De façon générale, la CRGF privilégie la conservation *in situ*, c'est-à-dire celle pratiquée au sein des forêts et des milieux naturels eux-mêmes. Dans ces milieux, les espèces d'arbres sont en permanence soumises aux pressions de l'environnement et peuvent s'y adapter génétiquement, particulièrement au moment de la reproduction, et transmettre ensuite cette adaptation à leurs descendants. La conservation *in situ* présente de nombreux avantages dont celui d'être relativement simple à mettre en œuvre car elle est compatible avec la gestion forestière ordinaire. La principale contrainte consiste à s'assurer que les ressources conservées issues de la sélection naturelle locale ne soient pas perturbées par des introductions de plants de la même espèce mais de caractéristiques génétiques différentes. Cette conservation est assurée dans des parcelles forestières constituée d'un noyau central d'une quinzaine d'hectares et d'une zone périphérique d'une centaine d'hectares dont la fonction est d'assurer une protection de la zone centrale du risque de flux de gènes (pollens et semences) en provenance de parcelles proches reboisées, dans le passé ou le futur, avec des plants d'une autre provenance(Balsemin et Collin, 2004).

La conservation des ressources génétiques dépend également très fortement de la mise en œuvre de pratiques adaptées dans la gestion courante de l'ensemble des forêts. Ces pratiques consistent dans le cas de régénération naturelle à permettre un brassage génétique optimal par le choix des semenciers et des techniques de régénération et pour les reboisements à choisir les provenances locales et s'interdire les introductions de provenances inadaptées.

Lorsque la conservation *in situ* est impossible ou n'est pas satisfaisante, on doit avoir recours à la conservation *ex situ*. Il s'agit alors de prélever des boutures ou des greffons sur des arbres spécialement choisis dans le milieu naturel. De nouveaux individus génétiquement identiques aux arbres prélevés seront alors produits en pépinière, grâce aux techniques horticoles.

Cette conservation statique *ex situ* se révèle indispensable pour certaines espèces se prêtant mal à la conservation *in situ* : espèces disséminées ou pionnières, habitats naturels menacés, contaminations polliniques. Dans ce cas, les ressources génétiques sont soustraites à l'action des pressions de sélection et conservées sans modification.

La conservation peut se faire sous forme de semences ou de copie d'arbres. La conservation par copie d'arbres se fait en assurant par bouturage ou greffage des copies des arbres à conserver.

### **1.3 La réglementation des Matériels forestiers de reproduction,**

On entend par Matériels Forestiers de Reproduction (MFR), les semences, boutures et plants utilisés pour la création de peuplements forestiers par plantation ou semis (Rousselet *et al.*, 2003).

La vente en France de graines et plants forestiers n'est autorisée que dans un cadre réglementaire issu du droit européen concernant à la fois les producteurs qui doivent être déclarés, les techniques de production et l'origine génétiques des plants produits.

L'intention fondatrice de cette réglementation était clairement orientée vers la production de bois d'œuvre dans la cadre d'une sylviculture dynamique

Cette réglementation intègre des concepts de génétique forestière et en tant que telle participe fortement à la préservation des ressources génétiques. La production de bois de qualité nécessite que les essences cultivées soient adaptées à la station et que les provenances utilisées optimisent l'environnement local en particulier les sols et le climat. Cette nécessité conduit naturellement à privilégier l'usage des provenances locales ou originaires de zones à environnement proche, le plus souvent dans une même zone géographique. De fait le respect de la réglementation limite fortement les transferts de provenances inadaptées à l'environnement local et par conséquent les flux de gènes néfastes vers les populations locales.

## **2 Les Collections nationales, outils de recherche et sources de matériels pour le reboisement.**

### **2.1 La constitution des Collections nationales.**

Au plan scientifique, le développement de la génétique forestière a d'abord principalement conduit à mettre en place des systèmes de création de variétés forestières améliorées aux fins de production de bois d'œuvre, mais qui ont toujours intégré, à un niveau variable, des exigences de diversité intraspécifique garantes de stabilité écologique.

Les scientifiques forestiers créateurs de variétés améliorées ont mis en évidence, dans les années 1980, la nécessité de mettre en place une politique de protection et de conservation des ressources génétiques forestières.

En 1991 une première note de service du ministère de l'agriculture évoquait la menace «d'abâtardissement» de la variabilité génétique naturelle des populations des espèces forestières par croisement avec des provenances introduites.

Le risque de déclin des ressources génétiques sous l'impact «d'épidémies» ou d'aléas divers était également évoqué:

«la diversité génétique des espèces forestières apparaît aujourd'hui comme une richesse qui doit être préservée au bénéfice des générations à venir. C'est en effet la meilleure assurance de stabilité des forêts vis à vis des aléas d'un futur incertain : réchauffement climatique redouté, pollution atmosphérique, adversités phytosanitaires.» (Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, 1991)

L'amélioration génétique forestière exploite la diversité naturelle des arbres. La démarche des améliorateurs consiste dans un premier temps à rechercher directement en forêt des

échantillons représentatifs de cette diversité et plus particulièrement des individus présentant dans leur phénotype des caractéristiques proches de celles recherchées par le sylviculteur: rectitude du fût, branchaison fine, vigueur.

Les programmes d'amélioration génétique forestière étant des processus de moyen et long terme, il est essentiel de conserver durablement des copies des arbres initialement repérés en forêt. Cette conservation se fait le plus souvent sous forme de collections vivantes de copies d'arbres obtenues par bouturage ou greffage et dont la croissance est limitée par des tailles répétées. Ces tailles permettent également par un processus de rajeunissement récurrent de conserver les potentialités de remultiplication par bouturage ou greffage. Ces collections sont connues sous le nom de parc à clones et concernent la plupart des espèces faisant l'objet de programmes d'amélioration. Cette technique permet d'optimiser la conservation des ressources génétiques portées par des arbres au niveau individuel quel que soit l'objectif de cette conservation.

De telles collections, établies dans la seconde moitié du siècle dernier ont été à l'origine des premières Collections nationales de ressources génétiques conservées *ex situ* et concernaient le peuplier noir, le merisier et les noyers. A la même époque des collections d'orme ont été créées cette fois pour répondre à l'inquiétude liée à l'intensité de l'épidémie de graphiose qui faisait craindre une disparition massive des ormes (Collin, 2000).

L'effort important de prospection des forêts françaises à l'origine de ces collections initiales a pu ainsi être immédiatement valorisé lorsque les espèces concernées ont été inscrites dans les espèces cibles de la CRGF.

Cependant ces collections présentent des biais originels au regard des exigences d'une collection de conservation des ressources génétiques réellement représentative de la diversité naturelle.

Le principal biais vient des critères de recherche en forêt. L'améliorateur recherchait en priorité des phénotypes correspondant à l'idée qu'on se faisait alors du «bel et bon arbre» sur des critères de formes et de vigueur essentiellement. Toute une partie de la diversité naturelle a pu ainsi échapper à l'investigation.

D'autre part, et souvent par manque de temps et de moyens, l'améliorateur ne cherchait pas à balayer toute la diversité ni tous le territoire mais seulement à obtenir suffisamment d'individus pour démarrer son programme.

Actuellement, le contenu des collections initiales, de même que les collections des espèces nouvellement concernées, évolue de façon à pouvoir être plus représentatif de la diversité génétique réelle. Le contenu des collections est optimisé en nombre de clones de façon à obtenir le meilleur échantillonnage possible de la diversité nationale, y compris les formes marginales, avec un minimum de clones. Ce contenu évolue en fonction des récoltes nouvelles et des informations disponibles sur la diversité génétique des clones conservés. Parallèlement à ces collections, sont maintenus en collection de travail un nombre important de clones n'appartenant pas pour les motifs évoqués ci-dessus aux Collections nationales mais qui contribuent également, en particulier pour les travaux de recherche à enrichir la diversité génétique accessible et mesurée.

Les Collections nationales sont pour l'essentiel maintenues au Conservatoire national de la biodiversité forestière de Guémené-Penfao en lien avec un réseau de collections de travail maintenues par l'INRA, le Cemagref, le FCBA, l'IDF et les pépinières forestières de l'Etat.

## **2.2 Les Collections nationales comme outil et support de recherche.**

Pour les espèces concernées, les Collections nationales et les collections de travail associées rassemblent en un seul lieu un échantillonnage de qualité de la diversité génétique nationale. Des politiques identiques sont menées dans les autres pays de l'Union Européenne. La mise en réseau de l'ensemble de ces collections offre aux chercheurs un outil leur permettant d'accéder simplement à la diversité génétique intrinsèque et de pouvoir en observer les manifestations en conditions relativement contrôlées et homogènes.

Les conditions de conservation, environnement et techniques horticoles, tailles récurrentes annuelles, sont une contrainte forte pour observer ce qui relève du comportement des arbres en croissance libre dans les milieux naturels.

Les travaux concernent donc principalement l'expression de caractères stables relativement indépendants du milieu.

## **2.3 Les Collections nationales, sources de matériels forestiers de reproduction.**

La politique de conservation des ressources génétiques forestières est sous-tendue par l'idée que l'évolution naturelle des écosystèmes sous le double impact de la gestion de l'espace et de l'évolution de l'environnement ne suffit pas à préserver la diversité existante.

La conservation et en particulier la conservation *ex situ* intègre une approche utilitariste qui se peut se traduire par l'utilisation de ces ressources pour produire des plants forestiers destinés au reboisement.

Une première forme indirecte d'utilisation concerne l'intégration des ressources conservées dans les programmes de création variétale. Actuellement ces programmes utilisent quasi exclusivement des ressources génétiques venant d'autres sources que les Collections nationales, obtenues directement à partir des variétés plus anciennes ou de prospections spécifiques dans les milieux naturels avec des critères de sélection intégrant fortement des objectifs économiques de production de bois de qualité. Les ressources des Collections nationales sont cependant essentielles en tant que réservoir de sécurité pour réintroduire, en tant que besoin, de la diversité dans les variétés améliorées et surtout permettre une adaptation aux changements climatiques en cours.

La seconde forme d'utilisation concerne les usages nouveaux de l'arbre qui se développent actuellement. Ces usages présentent deux caractères communs :

- la production de bois n'est pas l'objectif principal;
- le souhait de se rapprocher grâce à la plantation des paysages et des habitats que l'on perçoit comme spontanés ou pour le moins empreints d'une forte naturalité. Ce souhait s'exprime avec une intensité variable, de la recherche d'un retour au paysage traditionnel, comme dans les opérations de reconstitution de bocage, jusqu'à la restauration d'habitats au sens que lui donnent l'écologie des écosystèmes et les politiques de protection de la nature.

Ces usages nécessitent souvent de procéder à des plantations. Les MFR traditionnels disponibles et leur mise en œuvre dans le cadre de la réglementation permettent dans de nombreux cas de répondre à ces nouveaux besoins. Cependant, les Collections nationales peuvent produire des variétés forestières permettant de compléter l'offre.

## 3 L'exemple des variétés multiclonaux de peuplier noir

### 3.1 Origine et composition des variétés.

La populiculture est de tradition ancienne en France. Depuis le dix-neuvième siècle elle a principalement utilisé des clones sélectionnés dans les populations sauvages européennes et américaines. Au cours du vingtième siècle les hybrides créés par l'homme ont été de plus en plus fréquemment utilisés. Actuellement, indépendamment de la populiculture traditionnelle, de nombreuses demandes de plantation en peuplier noir autochtone émergent. Ces plantations ne sont pas à finalité principale de production de bois, comme c'est le cas avec les variétés hybrides classiques. Elles se placent dans un contexte de revégétalisation de berges et d'aménagements paysagers. Dans un futur proche, elles pourront concerner des actions de phytoremédiation, de protection des sols et d'amélioration de la qualité des ressources en eau.

Sur le plan du droit, la commercialisation du peuplier noir relève de la directive européenne N° 1999/105/CE concernant la commercialisation des MFR transposée en droit français. Ainsi, pour commercialiser du peuplier noir, il faut que les individus ou variétés aient été homologués par les instances de l'Etat.

Jusqu'à récemment, si un demandeur passait une commande chez un pépiniériste privé pour du peuplier noir pur, il n'avait le choix qu'entre les deux variétés homologuées de peuplier noir, les variétés "Italica" et "Vereecken". Ce sont deux variétés non autochtones, qui présentent une silhouette élancée caractéristique et qui sont sur-représentés dans les paysages agricoles et urbains. Ces deux clones, bien que de forme et de croissance correctes, ne permettent pas de répondre aux objectifs de biodiversité et de protection des ressources génétiques locales. Pire, ils constituent des sources de pollens venant contaminer les populations naturelles de peuplier noir qu'il conviendrait justement de tenir à l'abri de flux de gènes massifs en provenance de variétés cultivées.

C'est pourquoi, afin de répondre à une demande croissante, l'INRA en association avec le CNBF, dans le cadre des politiques menés par la CRGF a mis au point trois variétés de peupliers noirs. Ces variétés sont aujourd'hui homologuées et donc cultivables et commercialisables partout au sein de l'Union Européenne (voir l'article de Villar et Forestier dans ce volume).

Chacune d'elles est constituée d'un assemblage de 25 clones respectivement représentatifs de la diversité génétique des zones de basse altitude (< 400 m) des bassins versant de la Loire, du Rhin alsacien et de la Garonne.

Sur le plan du respect de la biodiversité et plus généralement afin de garantir un bon usage de ces variétés il est impératif de respecter deux règles :

- n'utiliser ces variétés que dans des zones précises limitées, à savoir les bassins versant des fleuves d'origine des arbres et en dessous de l'altitude limite afin d'éviter les risques de gelées tardives. On peut cependant quelque peu étendre la zone d'utilisation aux régions écologiquement proches des zones d'origine;
- respecter en permanence les proportions des mélanges de clones.

Ces deux règles ne peuvent faire l'objet de contraintes réglementaires. Pour éviter toute dérive de pratiques commerciales simplificatrices qui tendraient à sur-représenter certains géotypes dans les plantations et, par conséquent, leurs apports pollinique et génétique dans les populations naturelles de peuplier noir avoisinantes, il est possible d'utiliser deux leviers :

- l'information et la formation des utilisateurs et des acteurs de la filière de «production-commercialisation-usage»;
- la contractualisation restrictive avec des entreprises autorisées à produire et commercialiser les variétés.

### **3.2 Les aspects juridiques et réglementaires.**

La commercialisation des variétés de peuplier noir issues de la Collection nationale peut se faire dans le cadre de la réglementation sur les MFR moyennant quelques adaptations et précisions du corpus réglementaire(2008).

La valorisation en plantation conduit à produire des variétés cultivées dont la commercialisation pose alors la question de sa propriété intellectuelle et des droits qui peuvent y être attachés.

La propriété intellectuelle en terme de variétés végétales relève d'un statut particulier, le certificat d'obtention végétale (COV)

Le COV est régi par les législations nationales adoptées par les États parties prenantes à la Convention pour la protection des obtentions végétales (dite convention UPOV, Union internationale pour la protection des obtentions végétales).

Un COV permet à son bénéficiaire de revendiquer la propriété de la variété, de détenir juridiquement les droits exclusifs à sa multiplication et sa diffusion commerciale et de percevoir à ce titre des revenus financiers.

Pour bénéficier d'un COV sur une variété, il est nécessaire de respecter deux conditions

- être propriétaire ou avoir le statut d'ayant-droit sur la variété;
- que la variété elle-même respecte des critères de nouveauté, distinction, homogénéité et stabilité.

Mais, par ailleurs, les conventions internationales signées par la France et les règles internes de gestion des Collections nationales font défense aux structures ayant en charge la conservation de revendiquer la propriété intellectuelle des variétés conservées.

La question de la propriété intellectuelle des variétés comportant des clones des Collections nationales de conservation n'est donc pas résolue du fait de l'existence de ces réglementations apparemment contradictoires.

### **Conclusion et perspectives.**

Les collections françaises de conservation *ex situ* de la diversité génétique des espèces ligneuses ont été constituées au fil du temps de façon pragmatique en fonction de l'émergence des besoins et des risques.

Les "nouveaux usages de l'arbre" qui acquièrent aujourd'hui une large reconnaissance, et en particulier les besoins en végétaux destinés à la gestion de la biodiversité au sens large, conduisent à envisager une valorisation sous forme d'un nouveau genre de variétés cultivées.

L'utilisation des ressources conservées actuellement dans les collections ne permettra de répondre que très partiellement aux besoins de plantations. Cependant cette utilisation, outre

qu'elle permet déjà d'apporter des réponses partielles est surtout précieuse, sur le plan méthodologique. Elle permet d'identifier les problématiques réglementaires, horticoles et commerciales. Les débuts de réponse apportés par la création des variétés de peuplier noir autochtones offrent un cadre dont on pourra s'inspirer pour d'autres espèces de végétaux ligneux et d'autres usages.

## Références bibliographiques:

Arrêté du 5 mai 2008 relatif au règlement technique d'admission de mélanges clonaux destinés à la production, par voie végétative, de matériels forestiers de reproduction en catégorie qualifiée. - Journal Officiel de la République Française, n°0131 du 6 juin 2008, texte n° 18, 2008. NOR: AGRF0812420A.

BALSEMIN E., COLLIN E. - Conservation in situ des ressources génétiques des arbres forestiers en France métropolitaine. - *Ingénieries - E A T*, n° 40, 2004, pp. 51-60.

COLLIN E. - La multiplication végétative au service de la conservation des ressources génétiques végétales: l'exemple des ormes. - Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux: seconde rencontre du "Groupe de la Sainte Catherine", Antibes 24-26 novembre 1998. M. Verger. Paris, ASTREDHOR, 2000. pp. 131-139.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT. - Définition d'une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières. - Circulaire DERF/SDF/91/3011, 1991.

ROUSSELET C., BILGER I., et al. - Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction : régions de provenance, variétés améliorées. -, Ministère de l'agriculture de l'alimentation de la pêche et des affaires rurales - DGFAR, 2003. - 174 p.

STEINMETZ G. - Les ressources génétiques forestières et leur protection. - *Revue forestière française*, vol. XLIII, n° spécial Patrimoines naturels forestiers, 1991, pp. 28-31.

TEISSIER DU CROS E., Ed. - Conserver les ressources génétiques forestières en France. -. Paris, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, B.R.G. , C.R.G.F., INRA-DIC. 1999. - 60 p.