

Conserver la biodiversité intra-spécifique des arbres forestiers en France et en Europe

À l'aide d'exemples issus de son expertise en matière d'ormes et de son expérience de Secrétaire de la commission « Ressources génétiques forestières », **Éric Collin** illustre les enjeux et méthodes de la conservation de la diversité génétique des arbres forestiers dans la perspective du changement climatique.

Pour le grand public, le mot d'ordre « stopper l'érosion de la biodiversité » signifie prendre des mesures pour protéger des animaux ou des plantes dont la survie en tant qu'espèces est menacée. Le lynx boréal, la bécassine des marais, la tortue d'Hermann et l'ophrys de l'Aveyron seront donc inscrits en bonne place à l'agenda 2010 de la biodiversité française métropolitaine à protéger. Les arbres de nos forêts en seront globalement exclus, sauf peut-être les ormes, victimes notoires d'une épidémie mortelle, et le pin de Salzmann, une rareté dont il ne reste que quelques peuplements dans le Languedoc et les Pyrénées orientales.

Pour les spécialistes des ressources génétiques forestières, il est pourtant tout à fait nécessaire et urgent de s'inquiéter de la biodiversité intra-spécifique des arbres forestiers, c'est-à-dire de la diversité contenue à l'intérieur des espèces. Cette diversité est peu visible et ne porte généralement pas de nom, mais elle est indispensable à l'adaptation des espèces. Il faut donc stopper son érosion si l'on veut éviter de mettre des espèces en danger. Ceci s'applique même pour des espèces communes comme le sapin pectiné ou le hêtre.

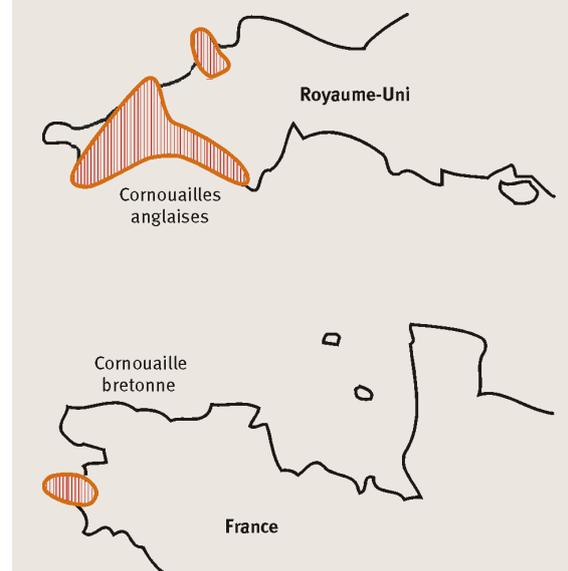
Les noms d'espèces sont-ils trompeurs ?

Espèces et variation morphologique

La notion d'espèce est un concept flou qu'aucune définition (morphologique, biologique, écologique, phylogénétique) ne parvient à cerner de manière totalement satisfaisante. Le projet de créer une discontinuité linguistique (nommer des espèces) dans un continuum évolutif (variation progressive des populations dans l'espace et dans le temps) peut d'ailleurs sembler aujourd'hui une entreprise intrinsèquement vouée à l'imperfection. Le concept d'unité évolutive significative (*Evolutionary Significant Unit*, ESU) utilisé par les biologistes de la conservation permet de mieux prendre en compte cette double variation, mais les critères ou combinaisons de critères utilisés pour définir une ESU (différentiation inter-population mesurée à l'aide de marqueurs moléculaires et/

ou de caractères adaptatifs) ne constituent que des outils permettant de guider l'action et non des vérités absolues. Le cas des ormes d'Europe illustre bien la difficulté de tracer des frontières entre espèces. Selon les divers et éminents spécialistes – tous britanniques – qui se sont vivement affrontés sur la question dans la seconde moitié du vingtième siècle, on compterait en Europe trois, quatre ou six espèces d'orme, voire bien davantage, jusqu'à soixante et une micro-espèces. Le problème réside principalement dans le statut taxonomique qu'il convient d'accorder aux types d'ormes champêtres endémiques de telle ou telle région des Iles britanniques, des Iles anglo-normandes, voire de Bretagne. Selon R. Melville, de l'Arboretum de Kew, il s'agirait bien d'espèces endémiques. Selon R. Richens, de l'Université de Cambridge, il s'agirait seulement de variétés de la grande espèce de l'orme champêtre *sensu lato* (photo 1).

1 Répartition de l'orme de Cornouaille (*Ulmus stricta* Lindley), d'après Richens (1983).





❶ L'orme champêtre (*Ulmus minor* Mill. *sensu latissimo*): une espèce durement touchée par la pandémie de graphiose.

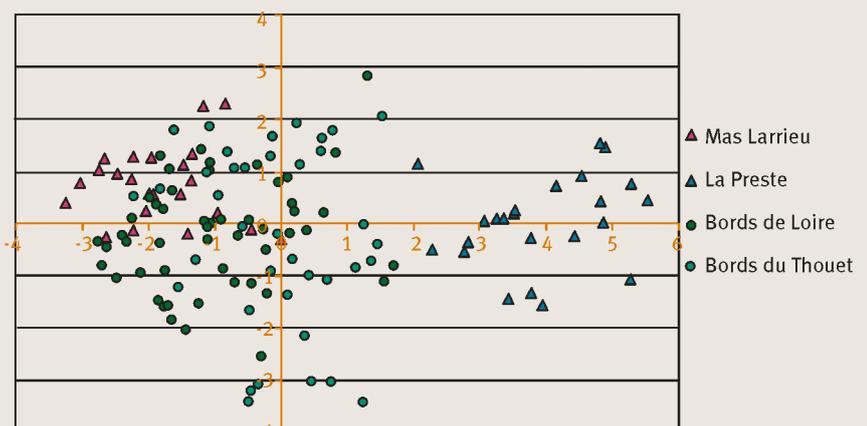
Ces querelles pourraient paraître byzantines si elles n'avaient de conséquences en termes de représentation symbolique de leur valeur patrimoniale. Ainsi, du fait de sa rareté et de sa qualité d'espèce endémique, on a accordé à l'orme de Plot (*Ulmus plotii* Druce) un statut de protection élevé, du moins jusqu'à ce que des travaux de génétique fondés sur l'utilisation de marqueurs moléculaires montrent que ce taxon n'était pas une véritable espèce, mais plus vraisemblablement un clone anciennement propagé par les habitants des Midlands. Les recherches préliminaires que nous avons conduites en 1996 dans le Finistère (Hollingsworth, com. pers.) nous conduisent à penser que l'orme de Cornouaille (*U. stricta* Lindley), reconnaissable à sa silhouette étroite et à sa tardiveté de débourrement, serait également une variété à base génétique très étroite. Selon R. Richens, sa distribution actuelle (figure ❶) serait liée à des mouvements de populations entre Cornouaille bretonne et Cornouailles anglaises, antérieurs au neuvième siècle.

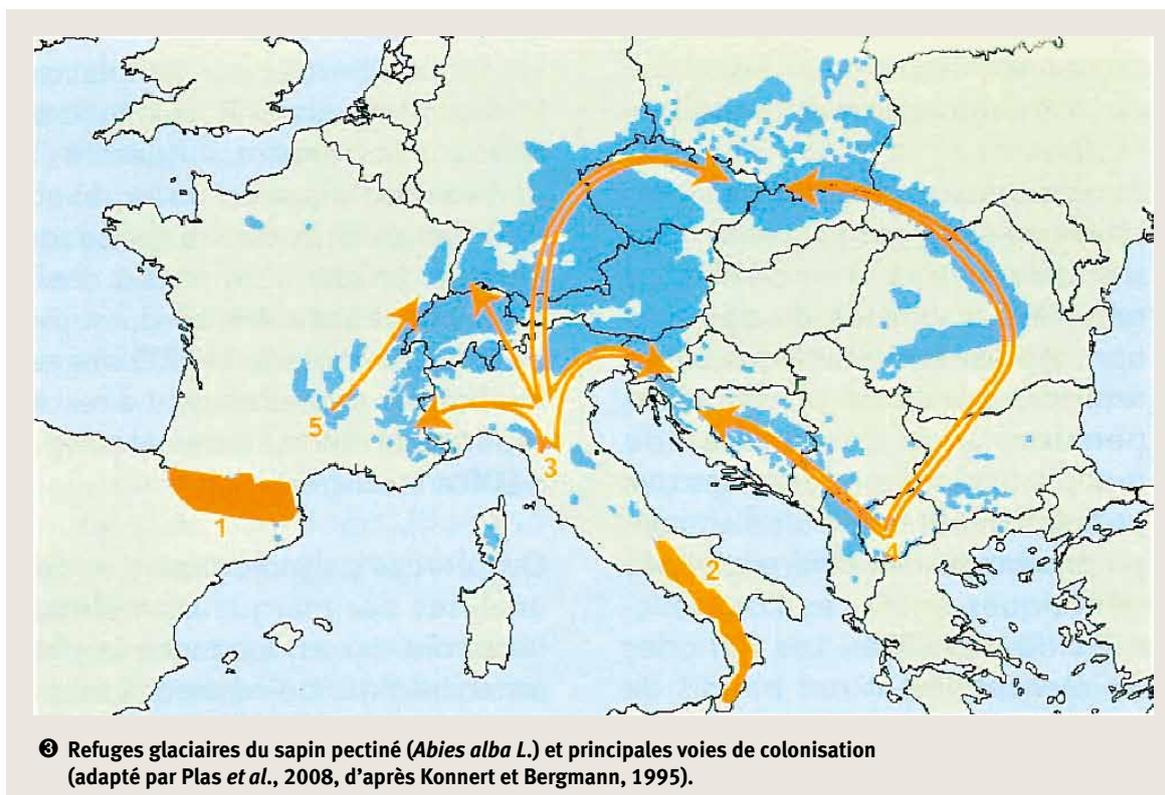
Hybridation naturelle et complexes d'espèces

L'attribution d'un nom d'espèce en bonne et due forme est non seulement une exigence réglementaire pour le commerce des lots de graines et plants d'arbres forestiers, mais également un élément incontournable de tout inventaire floristique d'un site naturel à protéger ou à restaurer. Un litige commercial portant sur un lot de graines de frênes de la vallée de la Saône et une étude récente en Val de Loire (Henry, 2009 et figure ❷) montrent que dans le cas des frênes indigènes de France, l'attribution d'un nom d'espèce n'est pas toujours chose facile. La distinction morphologique entre frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et frêne oxyphyllé (*F. angustifolia*) est particulièrement délicate en raison de phénomènes d'hybridation dans les vallées précitées. Plus généralement, le fait de considérer

le frêne oxyphyllé comme une espèce à affinité méditerranéenne totalement distincte du frêne commun est une vue de l'esprit très simplificatrice. Pour les généticiens forestiers, les échanges de gènes entre ces deux formes de frênes font que l'on a affaire à un « complexe d'espèces » en pleine dynamique évolutive plutôt qu'à deux espèces aussi tranchées que les catégories botaniques ou commerciales pourraient le laisser supposer. Il en va de même pour l'orme champêtre (*Ulmus minor* Mill. *sensu latissimo*) et l'orme de montagne (*U. glabra* Huds.) qui forment un complexe d'espèces rendant très difficile la détermination spécifique de certains ormes. Une étude réalisée à l'aide de marqueurs moléculaires sur 535 clones d'ormes indigènes européens (Goodall-Copestake et al., 2005) montre bien l'existence d'un continuum de

❷ Analyse discriminante de la morphologie foliaire de frênes de la région de Saumur (en vert) comparés à une population de frênes communs (en bleu) et de frênes oxyphyllés (en rouge) d'après Henry (2009).





► formes intermédiaires entre l'orme champêtre et l'orme de montagne ; en revanche, l'orme lisse (*U. laevis* Pall.) ne s'hybride pas avec ces deux espèces dont il est phylogénétiquement éloigné. La liste des espèces d'arbres forestiers formant en réalité des complexes d'espèces est longue : pin d'Alep et pin brutia, chênes sessile, pédonculé et pubescent, sapin pectiné et sapin de Céphalonie, etc.

Une diversité sans nom car peu visible

Ce qui précède tend à démontrer que nos catégories linguistiques coïncident parfois imparfaitement avec les ensembles biologiques pertinents à prendre en considération dans les politiques de suivi et de conservation de la biodiversité. Dans le cas de l'orme de Plot, l'attention portée à quelques particularités morphologiques a conduit à proposer un effort de conservation important pour une variété de faible diversité génétique appartenant au vaste complexe d'espèce de l'orme champêtre. Inversement, l'absence de nom ou de trait morphologique aisément identifiable peut nous conduire à laisser de côté des pans entiers de la variabilité des êtres vivants et de leurs populations. Dans le cas des arbres forestiers, plus d'un siècle d'expérimentations en plantations comparatives de provenances diverses a permis de lever un coin du voile sur cette variabilité innommée. Plus récemment, les études de l'ADN à l'aide de marqueurs moléculaires ont permis non seulement de mieux évaluer l'étendue de la diversité au sein de populations et la différenciation génétique entre populations, mais aussi de fournir des indications sur l'histoire post-glaciaire de ces populations (refuges d'origine au pléni-glaciaire et routes de recolonisation holocènes). Ces différents éléments sont précieux pour déterminer des ESU pertinentes en termes de conservation.

Dans l'exemple du sapin pectiné, nous savons que les populations de l'Aude et celles des Alpes sont issues de

refuges glaciaires différents (figure ➊). Dans le cas de l'orme lisse, une étude récente s'appuyant sur plusieurs types de marqueurs moléculaires (Fuentes Utrilla, 2008) vient de révéler la singularité des petites populations d'Espagne et du Sud-Ouest de la France par rapport à celles du reste de l'aire de cette espèce. Cette publication prend le contrepied de l'opinion généralement admise selon laquelle les rares populations d'orme lisse espagnoles ne seraient pas autochtones et ne mériteraient donc aucun effort de conservation. Elle conforte également notre hypothèse que cette espèce pourrait être indigène dans le Sud de la France (Timbal et Collin, 1999). En conclusion, il nous semble important de garder à l'esprit que les noms d'espèces peuvent être trompeurs et que la rareté biologique n'est pas seulement une affaire de particularité morphologique, mais surtout une question de diversité et d'originalité génétiques.

Dangers d'érosion génétique

Perte d'espèces et perte de diversité

Pour le grand public, érosion de la biodiversité est peu ou prou synonyme de risque d'extinction d'espèces. Dans le cas des arbres forestiers européens, nous n'en sommes bien heureusement pas à ce point, à quelques exceptions près, comme le sapin des Monts Nébrode en Sicile ou l'épicéa de Serbie, par exemple. Même les ormes champêtres, que la pandémie de graphiose a spectaculairement éradiqués du paysage dans les années 1970, ne sont pas menacés de disparition car ils perdurent à l'état arbustif sous forme de rejets ou drageons régulièrement rabattus par la maladie. Dans certains pays ou certaines régions d'Europe, l'espèce est néanmoins classée « potentiellement menacée », « vulnérable » voire « en danger »

selon les critères de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). En fait, pour nos arbres forestiers communs, la question de l'érosion de la biodiversité doit être abordée sous l'angle qualitatif (en termes de perte de diversité et de capacité d'adaptation) plutôt que sous un angle trop simplement quantitatif (rareté et/ou tendance à la régression démographique).

Bien évidemment, la taille et la dynamique démographique des populations jouent un rôle crucial dans le maintien et l'évolution de la diversité génétique des espèces et de leurs populations, mais il ne faut pas en conclure qu'une espèce commune est naturellement hors de tout danger de perte de diversité. Si l'on considère le cas du sapin pectiné, on observe que cette espèce demeure largement répandue en Europe, y compris en France, mais que plusieurs facteurs sont néanmoins susceptibles de conduire à une diminution de la diversité génétique de l'espèce dans sa globalité comme au sein de populations envisagées individuellement.

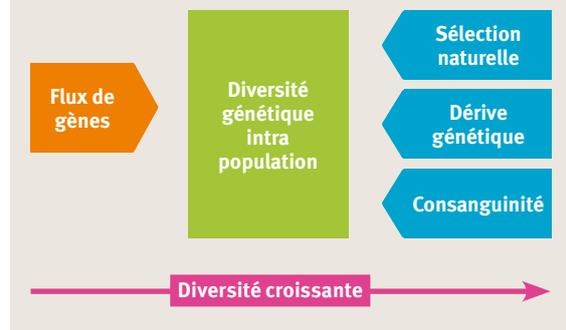
Au niveau local, certaines pratiques sylvicoles peuvent accroître les risques d'autofécondation ou, au contraire, favoriser l'introduction de pollens ou de graines de provenance allochtone au détriment de la ressource autochtone (Plas *et al.*, 2008). Au niveau global, on peut craindre que les effets du changement climatique ne conduisent à une contraction rapide de l'aire de l'espèce et à la perte d'écotypes en situation géographique marginale. La sécheresse de 2003, qui a causé un sévère dépérissement du sapin dans le Sud-Est de la France, constitue de ce point de vue un coup de semonce de bien mauvais augure.

Des flux de gènes, *ma no troppo* !

Les questions de démographie et d'introduction de provenances allochtones rapidement évoquées ci-dessus appellent un commentaire sur le rôle essentiel des flux de gènes entre populations, voire entre espèces. Ces flux sont naturellement assurés par le vent ou les animaux qui disséminent pollens et graines, parfois sur de longues distances, mais aussi artificiellement induits par l'homme qui introduit des graines ou des plants en provenance d'autres régions, voire d'autre continents. Comme le montre le schéma en figure 4, ils sont essentiels pour maintenir et accroître la diversité génétique au sein d'une population et contrebalancer les effets de la dérive génétique, de la consanguinité et de la sélection naturelle qui tendent à réduire cette diversité. Ils sont particulièrement nécessaires dans le cas de petites populations dont l'habitat a été réduit ou fragmenté. C'est notamment le cas des forêts riveraines de cours d'eau qui constituent l'habitat de l'orme lisse et dont il ne subsiste que des lambeaux après leur destruction au profit de l'agriculture, de la popuiculture ou de l'urbanisation.

Dans ces petites populations disjointes les unes des autres, des pertes aléatoires et importantes de diversité génétique peuvent survenir selon un processus de dérive génétique. Même entre espèces, les flux de gènes ont contribué à façonner les espèces d'arbres forestiers telles que nous les connaissons aujourd'hui. Les exemples des frênes et des ormes abordés plus haut montrent que les flux interspécifiques demeurent actifs et pourraient jouer un rôle dans l'adaptation des populations d'arbres forestiers au changement climatique.

4 Facteurs influant sur la diversité intra-population (d'après Eriksson, 1998).



Doit-on considérer les flux de gènes comme un processus normal quand ils interviennent spontanément entre populations ou espèces autochtones, et comme une intolérable source de pollution génétique quand ils résultent d'une manière ou d'une autre d'une intervention humaine ? Une manière pragmatique de sortir efficacement de ce débat idéologique un peu caricatural serait d'examiner les différentes conséquences possibles de telles introductions de provenances ou d'espèces allochtones. Ces conséquences peuvent être soit bénéfiques, soit dommageables, soit négligeables selon la taille, la diversité et la mal-adaptation respectives de la population réceptrice et du matériel allochtone introduit. Le pire cas de figure est celui d'une petite population recevant un afflux de matériel végétal de faible diversité génétique et mal-adapté. Le meilleur est celui d'une petite population recevant un afflux de matériel végétal génétiquement divers et bien adapté.

Conserver des processus plutôt que des états

Adaptation et adaptabilité (encadré 1)

Les objectifs de conservation définis tant au niveau français (CRGF) qu'européen (*European Forest Genetic Resources programme*, EUFORGEN) sont de conserver la capacité d'adaptation des forêts dans un environnement changeant (Balsemin et Collin, 2004). Cette approche, qui va au-delà de la simple volonté de préserver l'état d'adaptation actuel, repose sur le concept de « conservation dynamique » de ressources génétiques. Contrairement à la conservation statique, par exemple celle de collections de clones d'ormes maintenus en pépinière ou sous forme de bourgeons congelés dans l'azote liquide, la conservation dynamique s'attache à favoriser la reproduction sexuée, source de recombinaisons génétiques et la sélection naturelle dans des populations se régénérant *in situ* (figure 5). ▶

1 ADAPTATION ET ADAPTABILITÉ

L'adaptation définit la qualité de survie, de croissance et de reproduction d'une population dans des conditions environnementales constantes.

L'adaptabilité définit la capacité d'évolution d'une population dans un environnement changeant. Cette capacité dépend fortement de la diversité génétique qui fournit le « carburant » de l'évolution dont la sélection naturelle est le « moteur ».

► Si nécessaire, la conservation dynamique peut aussi être mise en œuvre dans des populations reconstituées *ex situ*: plantations conservatoires ou vergers à graines conservatoires. Protection de l'habitat, conservation dynamique et conservation statique ne sont pas des approches exclusives l'une de l'autre, mais au contraire des méthodes complémentaires que l'on peut associer en fonction des contraintes biologiques, techniques ou foncières propres à la ressource à conserver.

Pour l'orme lisse dans les bassins de la Loire et de la Garonne, le travail que nous avons conduit en partenariat très étroit avec les naturalistes gestionnaires des sites concernés repose essentiellement sur la protection de l'habitat et la conservation dynamique *in situ*. Nos collègues finlandais, dont les rares populations d'orme lisse sont trop petites et trop érodées par la dérive génétique pour être conservées convenablement *in situ* ont fait de même, mais constitué en outre une collection *ex situ* de clones représentatifs de la diversité génétique totale de ces populations. Ils envisagent de réaliser un verger à graines conservatoire qui pourrait permettre de réintroduire cette espèce dans son milieu d'origine ou dans un environnement approprié sans que ces réintroductions ne pâtissent d'une diversité trop étroite ou excessivement différente de ce qu'elle était avant la fragmentation ou la dégradation

de l'habitat originel. La conservation statique *ex situ* est l'approche qui a été jugée la plus appropriée pour conserver la diversité de l'orme champêtre en France. Ceci s'explique par des raisons historiques (une initiative régionale en Basse-Normandie dans les années 1980), techniques (facilité de multiplier cette espèce par bouturage) et par l'espoir que des tests pathologiques (initialement conduits par l'INRA – Institut national de la recherche agronomique – de Nancy) réalisés sur le matériel en collection permettraient de sélectionner des génotypes résistants à la graphiose. *A posteriori*, ce choix nous semble approprié également pour d'autres raisons, dont l'extrême complexité taxonomique d'*Ulmus minor* Mill. *sensu latissimo* et le rôle joué par l'homme depuis plusieurs siècles, voire plusieurs millénaires, dans la propagation clonale de cette espèce en dehors de son habitat d'origine et sur de grandes distances.

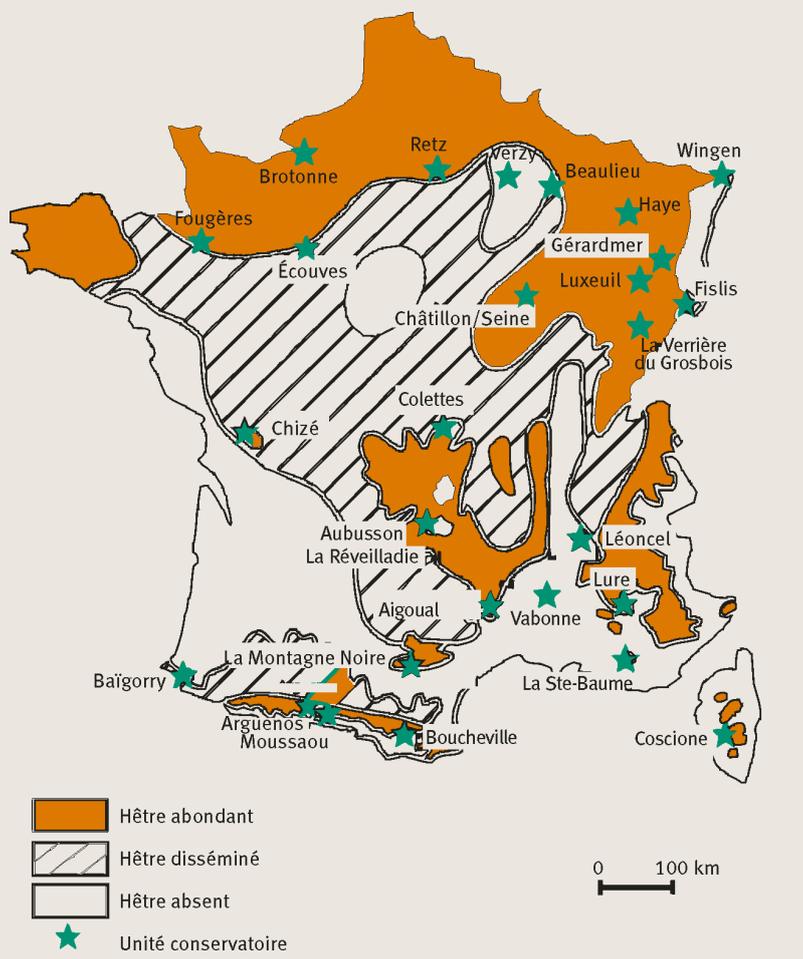
L'échantillonnage réalisé dans une large portion du territoire français (plus de 250 clones ayant un phénotype d'orme champêtre ou d'hybride proche de l'orme champêtre) a probablement permis de capturer une grande partie de la variabilité de l'espèce dans notre pays, y compris les « espèces » endémiques comme l'orme de Cornouaille. Aucun de ces clones n'offre une grande résistance à la graphiose, mais les tests d'inoculation artificielle que nous avons réalisés en partenariat avec l'INRA de Nancy, le CNR – *Consiglio nazionale delle ricerche* – de Florence et la pépinière conservatoire de Guéméné-Penfao (Loire-Atlantique) permettent de choisir du matériel végétal un peu moins sensible à la maladie et approprié à un usage prudent pour la reconstitution de haies bocagères. Si ce matériel réintroduit dans le maillage bocager se montre effectivement assez résistant pour vivre jusqu'à l'âge adulte et fleurir régulièrement, il pourra contribuer à la conservation dynamique des ressources génétiques locales. Pour éviter une contribution parentale excessive de certains génotypes, on devra toutefois veiller à ce que la composition clonale des lots d'ormes plantés dans les haies soit diverse, si possible structurée régionalement et progressivement renouvelée dans le temps. Un verger à graines conservatoire à large base génétique pourrait également être mis en place.

Travailler à différentes échelles

Le rôle important joué par la France dans la création du programme paneuropéen EUFORGEN à la suite de la Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe (CMPFE) de Strasbourg (1990) explique la cohérence méthodologique et l'étroitesse des liens entre le programme national établi par la CRGF et la stratégie d'EUFORGEN, définie par un comité de pilotage réunissant les représentants de la trentaine de pays participant à EUFORGEN. Tant dans le cadre de la CRGF que dans celui d'EUFORGEN, nous travaillons de deux manières à la conservation de la biodiversité intra-spécifique des arbres forestiers : indirectement, en prescrivant des mesures de gestion sylvicoles plus respectueuses de la diversité génétique et, directement, au moyen de réseaux conservatoires par espèces.

En France, ces réseaux sont implantés en forêt publique dans divers contextes pédoclimatiques et utilisent différents modèles selon le type d'espèces concernées: espèces formant de grandes populations (chêne sessile, hêtre,

5 Réseau de conservation *in situ* des ressources génétiques du hêtre commun (*Fagus sylvatica*).



sapin pectiné...) et espèces plus rares, menacées ou dis-séminées (ormes, peuplier noir, merisier...). Lorsque, pour une espèce au programme de la CRGF, l'effort de conservation ne peut être conduit simultanément dans diverses régions de France, nos priorités sont raisonnées à l'échelle de l'aire de répartition paneuropéenne. Ainsi, pour l'orme lisse, que nos collègues allemands et polonais peuvent conserver dans la partie médio-européenne de son aire, nous avons choisi de concentrer nos efforts sur les populations ligériennes et du bassin de la Garonne plutôt que sur les populations rhénanes ou du val de Saône. Grâce à un projet cofinancé par l'Union européenne (EUFGIS, *Establishment of a European information system on forest genetic resources*), EUFORGEN va prochainement mettre en ligne une base de données spatialisées offrant une représentation cartographique automatisée des principales caractéristiques de toutes les unités conservatoires in situ d'espèces d'arbres forestiers européens de tous les pays participant à EUFORGEN.

Ce travail est l'aboutissement de longues discussions pour fixer les critères de choix et règles de gestion de telles unités, qui ne doivent pas seulement indiquer la présence de l'espèce concernée, mais aussi attester que la population locale répond aux conditions requises pour que sa conservation soit véritablement dynamique: nombre suffisant d'arbres capables de fleurir et de contribuer à la régénération, possibilité d'installation et de protection durable de la régénération. Bien évidemment, des actions conduites à l'échelle régionale peuvent s'intégrer parfaitement dans les programmes conduits à l'échelle nationale et européenne. Dans le cas de l'orme lisse, un cofinancement du Plan Loire-Grandeur Nature nous a permis de mieux connaître et mieux conserver les populations des réserves naturelles de Saint-Mesmin (Loiret) et du Val d'Allier (Allier). Des partenariats pour la réintroduction expérimentale de clones d'orme champêtre en haie bocagère dans l'Ouest de la France nous fourniront l'opportunité de recueillir des informations sur la contamination naturelle par la graphiose et la capacité de guérison de clones actuellement testés seulement au moyen d'inoculations artificielles en pépinière.

Que faire face au changement climatique ?

Les projections réalisées sur la base des différents scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) font craindre une très forte et très rapide contraction des aires de répartition de nombre d'espèces d'arbres forestiers actuellement présents sur le territoire français. On peut espérer que la plasticité phénotypique individuelle des arbres (c'est-à-dire la capacité d'un

génotype à produire différents phénotypes en fonction de l'environnement, donc à s'acclimater), la forte variabilité des caractères adaptatifs (vigueur, débourrement, résistance à la sécheresse) présente naturellement au sein de toute population d'arbres et l'existence de micro-stations favorables (ombrage, profondeur et réserve en eau du sol) permettront le maintien de quelques poches de résistance, mais cet espoir ne doit être ni négligé, ni surestimé. Des évolutions génétiques pourront se produire en quelques générations par sélection naturelle des arbres les plus résistants. En revanche, la migration des populations risque d'être trop lente par rapport à la vitesse des changements attendus, sauf si cette migration est « assistée » et accélérée par l'homme. Dans ce contexte, les principales recommandations de la CRGF adressées aux sylviculteurs sont les suivantes :

- se garder de tout recours immodéré à une espèce ou provenance nouvelle supposée providentielle ;
- adopter une sylviculture qui maintienne la diversité génétique sur le long terme (veiller à la quantité et à la diversité de la régénération naturelle ou obtenir des garanties sur la diversité génétique des lots de graines et plants utilisés en plantation) ;
- favoriser la sélection naturelle et, en cas de dépérissement, la régénération des arbres survivants, susceptibles d'être porteurs d'adaptations génétiques particulières et intéressantes ;
- dans les peuplements dépérissants, réaliser des compléments de régénération avec du matériel génétique d'une provenance voisine mais de climat plus chaud et sec (migration assistée) ; en cas de substitution complète de provenance ou d'essence, conserver tous les documents relatifs à l'origine du matériel introduit.

Parallèlement à ces préconisations générales de gestion forestière courante, la CRGF envisage de réaliser des opérations spécifiques de conservation et de transfert expérimental de ressources génétiques.

Bref regard sur l'élaboration des politiques publiques

La forêt entre nature et culture

Au moment où la menace du changement climatique impose des contraintes nouvelles, il n'est pas inutile de jeter un regard sur les mouvements de forces qui ont façonné les contours de la conservation de la biodiversité intra-spécifique des arbres forestiers en France. Ces contours m'apparaissent singulièrement déterminés par

EN SAVOIR PLUS ...

► La Commission des ressources génétiques forestières

La CRGF a été créée en 1992 par le ministère en charge de l'agriculture. Elle est constituée de scientifiques, de gestionnaires forestiers publics et privés et d'un représentant de France Nature Environnement. Elle propose et met en place une stratégie d'évaluation et de conservation de la diversité génétique des espèces d'arbres forestiers en France.

🔗 <http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/foret-bois/conservation-ressources>

► Autre sites Internet à consulter

🔗 <http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/foret-bois/graines-et-plants-forestiers/>

🔗 <http://www.euforgen.org/>

(voir aussi les documents à télécharger sur la page « France » de l'onglet « Countries »)

► la position particulière que les arbres forestiers occupent à l'interface entre plantes sauvages, dont la conservation échoit naturellement au ministère en charge de l'environnement, et ressources génétiques de plantes cultivées, dont la conservation relève légitimement du ministère en charge de l'agriculture. De ce tiraillement originel résultent quelques traits particuliers, dont certains se sont révélés à mon sens positifs et d'autres laissent à désirer.

Il me semble intéressant et efficace que les espèces d'arbres forestiers n'aient pas été considérées comme des éléments de la nature à protéger immuablement des effets de l'action de l'homme, mais comme un ensemble de pools génétiques en constante évolution sous la double pression des changements de l'environnement et des activités anthropiques, et dont la conservation doit

📍 L'aulne présente un intérêt sylvicole et écologique important pour le fonctionnement des ripisylves : maintien des berges, filtration d'éléments polluants, lieu de reproduction.



© A. Dutarre (Cemagref).

être conduite dans le contexte d'une gestion raisonnée et durable. Ceci ne veut pas dire que les réserves forestières intégralement soustraites à l'action humaine sont inutiles en termes de conservation intra-spécifique. Soulignons néanmoins l'intérêt d'envisager la conservation de la biodiversité forestière intra-spécifique, non seulement comme une question biologique, mais aussi dans le rapport complexe entre une ressource et son gestionnaire.

Cette approche est féconde dans la mesure où elle peut faciliter la conservation dynamique d'une espèce donnée, tandis qu'une démarche trop strictement protectrice pourrait tendre à l'éradication de l'espèce en question du fait des processus naturels de compétition dans la dynamique écologique. L'accord des propriétaires ou des gestionnaires et le financement des surcoûts de gestion conservatoire posent néanmoins problème, même en forêt publique, et la CRGF peine à trouver un mode de contractualisation pour la conservation durable en forêt privée.

De manière plus critique, on pourrait regretter que l'approche « ressources génétiques » engendre un biais utilitariste, tant du point de vue des méthodes (échantillonnage insuffisant des forêts peu ou pas productives) que des priorités accordées aux espèces d'intérêt économique majeur au détriment des espèces non cultivées mais potentiellement menacées (par exemple, l'if).

En fait, il s'agit d'un biais congénital à la création de la CRGF, puisqu'il était admis que la conservation des espèces non plantées par les sylviculteurs était assurée dans les espaces forestiers protégés (par exemple, les réserves biologiques) et que le ministère en charge de l'agriculture devait s'attacher en priorité à la conservation des essences d'arbres communément plantées. Cette répartition des rôles a conduit la CRGF, tout comme EUFORGEN, à travailler par réseaux spécifiques. L'avantage de cette méthode était de mobiliser plus efficacement l'expertise des chercheurs spécialistes de la variabilité génétique d'une espèce ou d'un genre. Cette démarche trouve aujourd'hui ses limites, non seulement sur le plan matériel car les moyens humains et financiers manquent pour créer de nouveaux réseaux spécifiques, mais également sur le plan méthodologique car on aurait avantage à faire mieux converger les objectifs de conservation des habitats, des espèces et de la biodiversité intra-spécifique. Dans la pratique, les animateurs des réseaux « peuplier noir » et « orme » de la CRGF n'ont d'ailleurs eu aucune peine à trouver des méthodes communes avec les gestionnaires de réserves naturelles fluviales. Ce genre de collaboration fructueuse pourrait progressivement être étendu à d'autres espèces de la ripisylve (photo 📍), actuellement peu ou pas travaillées par la CRGF (frênes, saules, aulnes...) et à d'autres types de milieux forestiers. Les contacts pris entre la CRGF et différents représentants des gestionnaires d'espaces protégés donnent à penser qu'un champ de collaboration pourrait permettre de renouveler et d'enrichir les pratiques conservatoires des uns et des autres.

De la conservation au génie écologique

Au moyen de la réglementation sur le commerce des graines et plants forestiers (dits matériels forestiers de reproduction, en abrégé MFR), le ministère en charge de l'agriculture dispose d'un outil destiné à la fois à stimuler qualitativement et quantitativement la production fores-

tière par le biais de l'amélioration génétique et à éviter des transferts malencontreux de MFR pouvant nuire à la conservation des ressources génétiques des arbres forestiers. Notons d'ailleurs que les ressources sauvages constituent un réservoir de gènes pour l'amélioration génétique. C'est le cas par exemple du peuplier noir, jugé « improductif » dans son milieu naturel, mais qui fournit paradoxalement de précieux gènes de résistance aux variétés cultivées de peupliers à très haut rendement !

Bien évidemment, même si cet outil donne globalement satisfaction, il pêche par les contradictions internes qui peuvent résulter du télescopage entre ses visées productivistes (diffuser le progrès génétique, rationaliser la filière de production des graines et plants, satisfaire aux directives européennes sur la libre circulation des produits commerciaux en Europe) et ses fonctions conservatoires (éviter de dégrader les ressources autochtones).

Ces contradictions se manifestent notamment dans son champ d'application car la réglementation, initialement conçue pour les espèces et les espaces forestiers destinés principalement à la production de bois (photo ③), se prête mal à d'autres espaces (haies bocagères, ripisylves...) et à de nouveaux usages, notamment apparentés au génie écologique (maintien des berges, support de biodiversité, restauration écologique, phytoremédiation...). De plus, les critères d'éligibilité des populations où les récoltes de MFR sont autorisées peuvent paraître aujourd'hui accorder trop de poids à la qualité marchande du phénotype (rectitude du fût, finesse de la branchaison). Bien évidemment, la maille du découpage des « régions de provenance » servant de base à la traçabilité et au commerce des lots de graines et plants constitue une pomme de discorde entre certains utilisateurs finaux, qui voudraient un découpage plus fin, et les pépiniéristes et marchands grainiers, qui souhaiteraient moins de complexité.

En dépit de ses imperfections et parce qu'elle est maintenant solidement ancrée dans les us et coutumes forestières, cette réglementation constitue un socle sur lequel devront nécessairement s'appuyer les mesures de préservation et d'utilisation des ressources génétiques forestières pour renforcer la capacité d'adaptation des forêts au changement climatique. Des choix lourds de conséquence devront être faits pour modifier les critères de sélection des populations sources de graines, redécouper les régions de provenance et produire de nouveaux



conseils d'utilisation du matériel végétal. Ces choix devront permettre de mieux répondre aux besoins du génie écologique et de déterminer dans quelle mesure la migration assistée de certaines provenances doit être éventuellement encouragée. L'ampleur et l'importance du chantier justifieraient que l'on y consacre une réflexion multidisciplinaire approfondie et des moyens suffisants. ■

Les auteurs

Éric Collin

Cemagref, centre de Nogent-sur-Vernisson,
UR EFNO, Écosystèmes forestiers,
Domaine des Barres, 45290 Nogent-sur-Vernisson
eric.collin@cemagref.fr

Remerciements

Bruno Fady (INRA Avignon), Nathalie-Frascaria-Lacoste (AgroParisTech et Université Paris-Sud), François Lefèvre (Président de la CRGF), Gwenaél Philippe (Cemagref) et Andrew Brookes (Butterfly Conservation) sont remerciés pour leur amicale relecture et leurs contributions à l'amélioration du manuscrit.

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

- **BALSEMIN, E., COLLIN, E.,** 2004, Conservation *in situ* des ressources génétiques des arbres forestiers en France métropolitaine, *Ingénieries-EAT*, n° 40, p. 51-60.
- **FUENTES UTRILLA, P.,** 2008, *Estudio de la variabilidad genético del genero Ulmus L. en Espana mediante marcadores moleculares*, Université de Madrid, 277 p.
- **GOODALL-COPESTAKE, W.P., HOLLINGSWORTH, M.L., HOLLINGSWORTH, P.M., JENKINS, G.I., COLLIN, E.,** 2005, Molecular markers and ex situ conservation of the European elms (*Ulmus* spp.), *Biological Conservation*, vol. 122, n° 4, p. 537-546.
- **HENRY, A.,** 2009, *Étude de la diversité génétique des végétaux d'origine locale (Fraxinus et Ligustrum) dans le cadre de restaurations écologiques*, Université de Paris-Sud 11, 60 p.
- **PLAS, G., VALADON, A., FADY, B.,** 2008, Conserver les ressources génétiques du sapin pectiné en France : pourquoi, comment ?, *Rendez-vous techniques de l'ONF*, n° 19, p. 63.
- **TIMBAL, J., COLLIN, E.,** 1999, L'orme lisse (*Ulmus laevis* Pallas) dans le sud de la France : répartition et stratégie de conservation des ressources génétiques, *Revue Forestière Française*, vol. 51, n° 5, p. 593-604.

► Consulter l'ensemble des références
sur le site de la revue www.set-revue.fr