



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

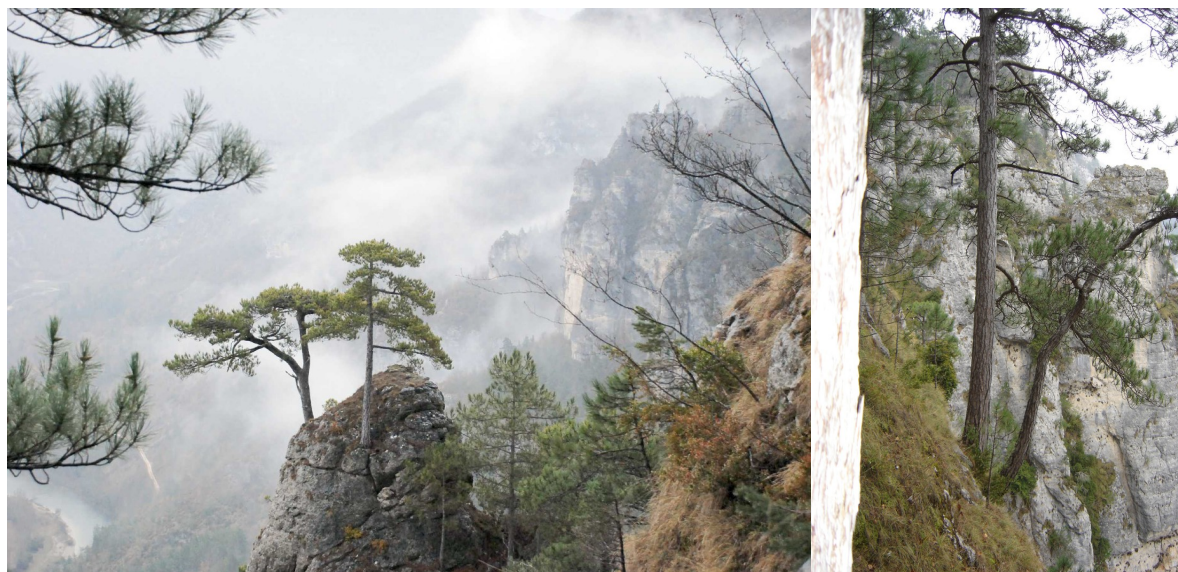
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

## RAPPORT DE LA FRANCE

### POUR L'ÉTAT DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES DANS LE MONDE (FAO) – 1<sup>ère</sup> édition – 21 Mars 2014

QUESTIONNAIRE RÉDIGÉ PAR LA FAO / COMMISSION DES RESSOURCES  
GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

- TOME 1 : France métropolitaine (Aurore Richard et Pierre Bouillon, MAAF)**  
**TOME 2 : Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy (François Korysko, ONF)**  
**TOME 3 : Guyane (Ivan Scotti, INRA)**  
**TOME 4 : Martinique (Metty Trébeau, Jean-Baptiste Schneider, Rodrigue Doré, ONF)**  
**TOME 5 : Nouvelle-Calédonie (Christine Fort, Préfecture-DEAFE Nouvelle-Calédonie)**  
**TOME 6 : Wallis et Futuna (Bénédicte Hougron, Préfecture-SEAFP Wallis et Futuna)**  
**TOME 7 : Polynésie (Laurent George, Ministère de l'économie Rurale, SDR-FOGER)**  
**TOME 8 : Saint-Pierre-et-Miquelon (Franck Urtizberea, DAF Saint-Pierre et Miquelon)**  
**TOME 9 : Île de la Passion (Christian Jost, Université de Polynésie française)**  
**TOME 10 : Mayotte (Laurent Mercy et Julien Triolo, ONF)**  
**TOME 11 : Réunion (Julien Triolo, ONF)**  
**TOME 12 : Îles Éparses et Île Amsterdam**



*Photos de pins de Salzmann (pinus nigra clusiana) dans les gorges du Tarn (D. Cambon, ONF)*

# TOME 1 : LA FRANCE METROPOLITAINE

Par **Aurore Richard** et **Pierre Bouillon**, Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt

## Chapitre 1: L'état actuel des ressources génétiques forestières Diversité interspécifique et intraspécifique :

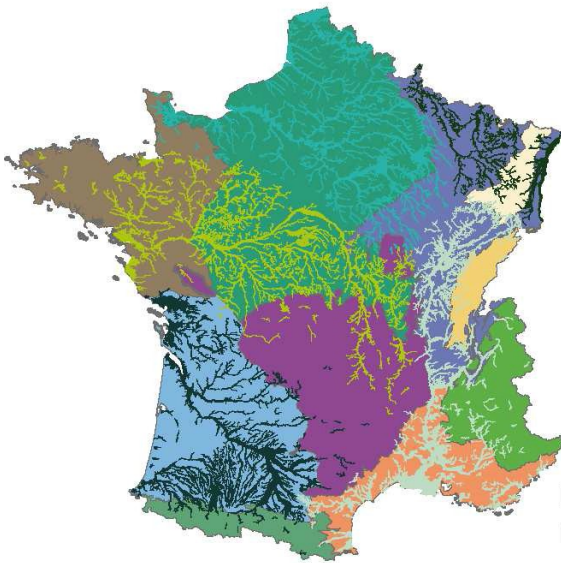
### 1.1. Faire une liste des principaux écosystèmes et des principales espèces d'arbres dans le pays.

Type de forêt principal : forêt tempérée

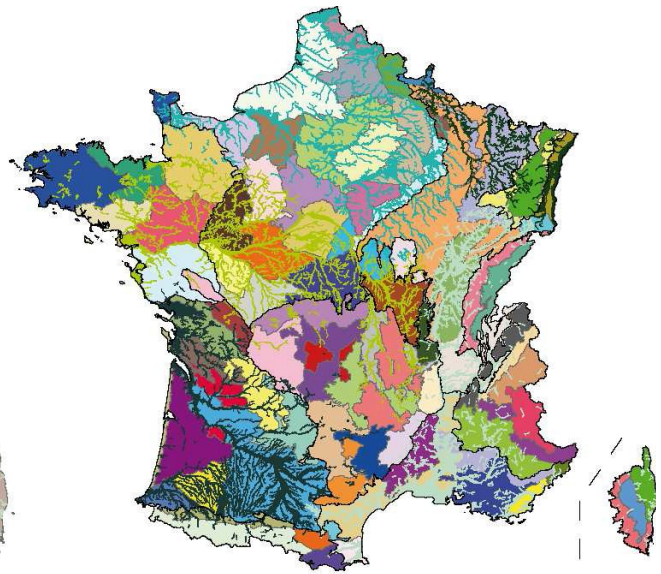
#### Principaux écosystèmes :

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) découpe la France forestière métropolitaine en prenant en compte les facteurs biogéographiques déterminant la production forestière et la répartition des grands types d'habitats forestiers. Ce découpage se fonde sur deux niveaux d'observation emboîtés l'un dans l'autre :

- 11 grandes régions écologiques (GRECO) auxquelles il faut ajouter l'ensemble des alluvions récentes ;
- 91 sylvoécórégions (SER) dont cinq d'alluvions récentes azonales, correspondant aux vallées des bassins des grands fleuves français, de leurs affluents et de leurs estuaires et marais littoraux.



Les grandes régions écologiques - © IGN



Les sylvoécórégions- © IGN

La présentation détaillée des Grandes régions écologiques (GRECO) et des Sylvoécórégions sont accessibles sur le site internet de l'IGN : <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article776>

Liste des espèces forestières : la liste figure en annexe 1. Elle distingue les espèces indigènes, les espèces acclimatées et des espèces exotiques que l'on rencontre marginalement dans les forêts de France métropolitaine.

Certaines espèces sont présentes à la fois en forêt et hors forêt (cf définition FAO de la forêt). L'annexe 1 de ce rapport ne retient que les espèces que l'on rencontre en forêt, sans préjuger de leur présence, plus ou moins importante, hors forêt.

**1.2. Faire une liste des méthodes de caractérisation de ces espèces (zonage écologique, délimitation des zones de provenance, etc.).**

Tableau 1 : Méthodes de caractérisation des principales espèces d'arbres forestiers

Espèce (nom scientifique)	Indigène ou introduite	Etude des caractères morphologiques	Caractères d'adaptation et de production évalués	Caractérisation moléculaire réalisée
<i>Abies alba</i>	indigène	X	X	X
<i>Acer pseudoplatanus</i>	indigène	X	X	
<i>Alnus glutinosa</i>	indigène	X	X	X
<i>Betula pendula</i>	indigène	X	X	
<i>Betula pubescens</i>	indigène	X	X	
<i>Carpinus betulus</i>	indigène	X	X	X
<i>Castanea sativa</i>	indigène	X	X	X
<i>Fagus sylvatica</i>	indigène	X	X	X
<i>Fraxinus excelsior</i>	indigène	X	X	
<i>Larix decidua</i>	indigène	X	X	X
<i>Picea abies</i>	indigène	X	X	X
<i>Pinus halepensis</i>	indigène	X	X	X
<i>Pinus nigra</i>	Indigène ( <i>clusiana et laricio corsicana</i> ) et introduite ( <i>nigricans et laricio calabrica</i> )	X	X	
<i>Pinus pinaster</i>	indigène	X	X	X
<i>Pinus sylvestris</i>	indigène	X	X	
<i>Populus</i>	Indigène et introduit (par hybridation)	X	X	
<i>Prunus avium</i>	indigène	X	X	X
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	introduite	X	X	
<i>Quercus ilex</i>	indigène	X	X	X
<i>Quercus petraea</i>	indigène	X	X	X
<i>Quercus pubescens</i>	indigène	X		X
<i>Quercus robur</i>	indigène	X	X	
<i>Quercus suber</i>	indigène	X		X
<i>Robinia pseudoacacia</i>	introduite	X	X	

Source : MAAF/DGPAAT/IRSTEA, 2003, Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction- Régions de provenance et variétés améliorées.

**1.3. Faire la liste des études réalisées sur les diversités intraspécifiques.**

De très nombreuses études ont été réalisées sur la diversité intraspécifique des espèces forestières de France métropolitaine. L'annexe 2 en constitue un bref aperçu qui ne prétend à aucune exhaustivité. Une analyse bibliographique a été réalisée par Alain Valadon en 2009 (« Effets des interventions sylvicoles sur la diversité génétique des arbres forestiers », publié par l'ONF/DTCB).

La recherche forestière s'est intéressée très tôt aux différences à l'intérieur des espèces forestières. Elles avaient été remarquées au début du XIX<sup>ème</sup> siècle par les taxonomistes qui recueillaient des échantillons dans des endroits différents et par les forestiers que préoccupait le problème du transport de la graine d'un lieu à un autre. De Vilmorin fut un des premiers à faire des plantations séparées de graines de plusieurs provenances dans un parc situé à Nogent-sur-Vernisson, de 1823 à 1850. Ensuite des études sur les sources de graines ont utilisé des dispositifs plus compliqués et élargi leur champ d'action. (Callaham, 1964). De véritables dispositifs expérimentaux ont été mis en place, aux niveaux national et international, dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle. Ils concernaient principalement les espèces d'intérêt économique potentiel en matière de boisement et reboisement (Valadon, 2009). Mieux connaître la variabilité au sein de l'aire d'origine d'une espèce donnée, afin de l'exploiter pour augmenter la productivité forestière, constituait l'objectif prioritaire des généticiens forestiers qui étudiaient alors le polymorphisme de caractères phénotypiques (la variabilité génétique au sens de Krémer, 1994), tels que la phénologie de débourrement, la croissance ou l'architecture (Valadon, 2009). Mais la génétique de caractères quantitatifs n'a été étudiée de manière exhaustive que pour les espèces économiquement importantes et pour des caractères liés directement ou indirectement à leur valeur commerciale (Krémer, 1994). Ces travaux s'appuyaient sur un échantillonnage plus ou moins dense de populations réparties sur l'ensemble ou, plus souvent, sur une partie seulement de l'aire d'origine, et sur un réseau expérimental généralement multi-sites (Kleinschmitt et Bastien, 1992). La part des effets génétiques dans la variabilité observée de ces caractères phénotypiques (l'héritabilité) n'est ainsi généralement mesurée que sur une faible partie de l'aire de distribution et pour les seules espèces faisant l'objet d'un programme de sélection (Krémer, 1994).

Après les années 1970, le développement rapide des marqueurs biochimiques puis ADN servit d'abord à repérer les différences entre populations, plutôt qu'à comparer les niveaux de diversité (Petit, 2009) et donc à identifier des régions géographiques où l'espèce étudiée s'avérait la plus différenciée ou la plus variable pour ces marqueurs. C'est bien le polymorphisme des marqueurs moléculaires, ou diversité génétique, qui est ici abordé. Ces avancées techniques, couplées à la mise au point d'outils mathématiques et de modèles théoriques, se sont traduites par un accroissement considérable des connaissances dans trois grands domaines : histoire postglaciaire des populations d'arbres forestiers (zones refuges, voies de colonisation), processus de colonisation et processus de croissance, conséquences de l'histoire récente des forêts sur la structuration génétique des espèces (introductions, transferts de matériels forestiers de reproduction (MFR) (Bradshaw, 2004). Ces trois domaines et les perspectives qu'ils offrent en matière de gestion et de conservation des ressources génétiques font l'objet de développements détaillés notamment par Petit (Valadon, 2009).

#### **1.4. Quelles sont les méthodes utilisées pour analyser et évaluer les variations intraspécifiques dans le pays?**

Selon que l'on s'intéresse à l'information portée à chaque locus ou à l'organisation générale de cette information au niveau de l'ensemble du génome, les outils mis en œuvre diffèrent (Tableau 2). On distingue (Prat et al., 2006) :

- **Les techniques de cytométrie** qui permettent de mesurer la quantité totale d'ADN du noyau (et non son polymorphisme) et le niveau de ploïdie des cellules et les techniques de cytogénétique dont l'objectif est la description, la constitution et le fonctionnement des chromosomes.
- **Les marqueurs génétiques**, caractères héréditaires qui permettent la caractérisation du génotype. Ils correspondent à des régions polymorphes du génome dont ils permettent la lecture. On distingue trois grands groupes de marqueurs génétiques :
  - **les marqueurs morphologiques** qui représentent des variations de type qualitatif (couleur),  
morphologique ou des résistances à des maladies ou à des ravageurs.

- les **marqueurs biochimiques** qui traduisent les différences de fonctionnement du métabolisme des arbres forestiers, dues à des différences d'activité des protéines codées par le génome. Des variations du génome se traduisent alors indirectement par des différences d'activité métabolique mesurables.
- les **marqueurs moléculaires** qui proviennent du polymorphisme détecté directement au niveau des molécules d'ADN nucléaire, chloroplastique ou mitochondrial.

Tableau 2 : Les outils d'analyse de la variabilité génétique (d'après Prat et al., 2006)

Types d'outils	Niveau d'information	
	Locus	Génome
Marqueurs génétiques	Morphologiques	
	- Produits du métabolisme secondaire (composés terpéniques, polyphénoliques, résiniques) - Isoenzymes (ou isozymes) - Protéines totales	
	- Moléculaires (AFLP, SSR, RFLP, RAPD,...)	
Techniques cytologiques		Cytométrie
		Cytogénétique

Désormais mobilisables en routine avec des coûts unitaires d'analyses en baisse, les marqueurs moléculaires constituent aujourd'hui des outils indispensables pour mieux caractériser et suivre la diversité génétique forestière. Ils contribuent à répondre à diverses questions biologiques dont les retombées intéressent directement les gestionnaires (Tableau 3) : identification génétique à différents niveaux (espèces, provenance, variété, clone), phylogénie (relations de proximité entre espèces ou populations) et phylogéographie, analyse et structuration de la diversité génétique (Prat et al., 2006).

Tableau 3 : Champs d'utilisation possibles des marqueurs moléculaires en génétique des populations et biologie de la conservation et liens avec les problématiques de gestion (adapté de Selkoe et toonen, 2006)

Mesures	Inférences	questions de gestion
Mesures du niveau d'apparement entre individus	Importance de la multiplication végétative  Analyse des flux de gènes dans et entre populations  Régime de reproduction	Critères de gestion sylvicole et des modes de récolte de semences en peuplements porte-graines Évaluation des impacts de la sylviculture  Évaluation des impacts des transferts de MFR Évaluation des impacts des méthodes sylvicoles de régénération naturelle Évaluation des impacts de la fragmentation des milieux

Mesures	Inférences	questions de gestion
Mesures de niveau de différenciation entre populations	Analyse des flux de gènes entre populations  Dynamiques démographiques passées et actuelles des populations et dynamiques de leurs échanges	Identification de la population d'origine (traçabilité)  Critères de conservation et identification de ressources génétiques originales  Évaluation des impacts de l'histoire forestière passée (défrichements, exploitations abusives)

Source : - Prat D., Faivre Rampant P., Prado E. 2006. Analyse du génome et gestion des ressources génétiques forestière. Editions INRA QUAE, Paris. 456 p.

- VALADON Alain, 2009. Effets des interventions sylvicoles sur la diversité génétique des arbres forestiers : Analyse bibliographique. ONF, Collection des dossiers forestiers n°21, Juin 2009. 157 p.

### 1.5. Quelles actions sont entreprises pour étudier et inventorier les variations intraspécifiques dans le pays?

Suite à la conférence de Strasbourg, le ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt a mis en place dès 1991 une Commission des ressources génétiques forestières (CRGF), qui travaille sur la diversité génétique des principales espèces de la forêt française (chêne sessile, hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre, pin maritime...) ou sur des espèces disséminées (feuillus précieux, ...), rares ou en disparition (pin de Salzman, peuplier noir, orme, noyer royal...).

Il s'agit de caractériser la diversité génétique et les capacités d'adaptation aux stress thermiques et hydriques des différentes espèces, tout en définissant une politique de conservation des écotypes les plus remarquables. Une base de données nationale, tenue par IRSTEA (ex-Cemagref), recense des unités conservatoires situées sur le territoire métropolitain (principalement en forêt publique) pour les collections in situ, et en pépinières conservatoires de l'Etat pour les collections ex situ.

Les activités d'étude, d'inventaire et de conservation des ressources génétiques forestières ont été inscrites en 2006 dans le plan d'action forêt de la stratégie nationale pour la biodiversité. Depuis juillet 2011, elles sont au cœur du plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2016), dont la mesure phare de son volet forestier est : **Conserver, adapter et diversifier les ressources génétiques forestières.**

Elles se déclinent en trois axes :

- **Intensifier la R&D sur l'adaptation des forêts au changement climatique afin d'identifier les espèces les plus vulnérables et les plus résistantes, la résilience des écosystèmes, comprendre les flux d'eau dans la forêt, mais aussi la perception et le comportement des acteurs de la filière ;**
- **Rendre plus accessible les données écologiques et climatiques, suivre l'impact sur les écosystèmes forestiers grâce à des données topographiques, géomatiques, sanitaires, des scénarios régionalisés, etc ;**
- **Améliorer la gestion forestière, en favorisant la capacité d'adaptation des peuplements forestiers.**

Depuis 20 ans, un important programme d'inventaire et de caractérisation de la diversité intraspécifique des espèces forestières est réalisé sous l'égide de la CRGF, qui éclaire le ministère de la forêt sur les priorités de conservation à définir au niveau national. La CRGF fait notamment



appel aux compétences de l'INRA, de l'ONF, d'IRSTEA, du FCBA, d'AgroParisTech, de l'IRD, du Conservatoire botanique des Pyrénées et de France-Nature-Environnement.

La France, notamment à travers la CRGF, est impliquée dans la réalisation d'études sur la diversité intraspécifique. On peut citer en particulier le travail remarquable conduit par Alain VALADON, publié en 2009 « *Effets des interventions sylvicoles sur la diversité génétique des arbres forestiers : Analyse bibliographique* » qui constitue une somme d'informations sur la diversité génétique très précieuse tant pour le gestionnaire que pour le scientifique.

Les travaux sur la diversité génétique sont étroitement liés à la réglementation sur les matériels forestiers de reproduction (définition des régions de provenance, sélection des matériels de base, ...) et aux documents-cadre de gestion forestière durable, qui prennent en compte les fiches « Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction », reprises dans des arrêtés régionaux. Au-delà de l'aspect réglementaire, ces fiches conseils d'utilisation intègrent l'évolution des connaissances sur la diversité génétique des espèces forestières, afin de conseiller au mieux les sylviculteurs dans leurs choix tant économiques qu'écologiques.

### **1.6. Avez-vous mis en place des initiatives ou systèmes d'information sur les variations génétiques intraspécifiques?**

La recherche publique (INRA, IRSTEA, FCBA, AgroParisTech, CNRS, Universités) communique fréquemment les résultats de ses recherches et en particulier l'information scientifique disponible quant aux variations génétiques intraspécifiques. Cette communication a souvent lieu en relation avec les gestionnaires publics (ONF), l'organisme de développement de la forêt privée (CNPFP-IDF) et une instance de transfert de l'information scientifique à l'attention des gestionnaires, le réseau mixte technologique Aforce. De son côté, avec l'appui d'IRSTEA, le ministère chargé des forêts (MAAF) intègre ces informations dans la réglementation sur les matériels forestiers de reproduction (régions de provenance, admission de matériels de base, ...), dans les Conseils d'utilisation de ces matériels, ainsi que dans les stratégies de conservation par espèce.

Les rubriques du site ministériel internet dédiées aux graines et plants forestiers :

« <http://agriculture.gouv.fr/graines-plants-forestiers> »

et à la conservation des ressources génétiques forestières : « <http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources> » sont actualisées en permanence.

### **1.7. Veuillez indiquer les objectifs et les priorités pour l'amélioration des connaissances sur les variations intraspécifiques.**

Depuis juillet 2011, les objectifs d'amélioration des connaissances sur les variations intraspécifiques des essences forestières sont au cœur du plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2016), dont la mesure phare du volet forestier est : **Conserver, adapter et diversifier les ressources génétiques forestières.**

Elle se décline en trois axes :

- Intensifier la recherche-développement sur l'adaptation des forêts au changement climatique afin d'identifier les espèces les plus vulnérables et les plus résistantes, la résilience des écosystèmes, comprendre les flux d'eau dans la forêt, mais aussi la perception et le comportement des acteurs de la filière ;
- Rendre plus accessible les données écologiques et climatiques, suivre l'impact sur les écosystèmes forestiers grâce à des données topographiques, géomatiques, sanitaires, des scénarios régionalisés, etc ;

- Améliorer la gestion forestière, en favorisant la capacité d'adaptation des peuplements forestiers.

### 1.8. Quels sont vos besoins pour améliorer les évaluations et le suivi des variations intraspécifiques et interspécifiques ?

Les besoins sont bien entendu d'ordre financier, afin de financer davantage de postes de recherche-développement sur la composante génétique de la recherche forestière (inventaire, conservation, sélection et utilisation), non seulement au niveau national, mais aussi à l'échelle européenne, car les aires de répartition des espèces ne sont pas nationales mais européennes. Nous souhaiterions aussi que ce champ d'activité soit mieux pris en compte par les rédacteurs d'appels à projets scientifiques, en particulier à l'échelle européenne, et que les jurys de sélection aient davantage conscience de l'importance de la thématique, afin de préparer l'adaptation des forêts européennes au changement climatique. Il est essentiel que les chercheurs travaillent sur ce thème en étroite relation avec des gestionnaires, dans des programmes faisant l'objet d'un pilotage dans la durée. Par le passé, un trop grand nombre de dispositifs de terrain ont été abandonnés au terme du financement des projets, alors qu'ils constitueraient aujourd'hui des outils précieux pour diagnostiquer la vulnérabilité à différents stress climatiques et la capacité d'adaptation des ressources génétiques forestières.

### Principale valeur des ressources génétiques forestières :

### 1.9. Quelles sont les principales espèces gérées activement à des fins productives dans votre pays ?

Les arbres forestiers sont employés à des fins productives diverses (Tableau 4).

Tableau 4 : Utilisation des principales espèces d'arbres forestiers

Espèce	Nom scientifique	Indigène ou introduite	Superficie (ha)	Utilisation (1)
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	indigène	147 000	1+3+6+8
Bouleau verruqueux et pubescent	<i>Betula pendula et Betula pubescens</i>	indigènes	322 000	2+3+4+7+10
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	indigène	580 000	1+3+8+10
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	indigène	742 000	1+2+3+4
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	indigène	1 990 000	1+3+4+5+6+9+10
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	indigène	1 390 000	1+3+5+8
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	indigène	1 651 000	1+3+4+9+10
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>	indigène	700 000	1+3+5
Chêne-liège	<i>Quercus suber</i>	introduite	94 000	1+3+4+8
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	introduite	398 000	1+3
Epicéa commun	<i>Picea abies</i>	indigène	588 000	1+2+4+6+10
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	indigène	115 000	1+3+8+10
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>	indigène	582 000	1+3+4+6+8+10
Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>	indigène	1 406 000	1+2+3+4+9+10
Mélèze d'Europe	<i>Larix decidua</i>	indigène	99 000	1+4+10
Merisier&«fruitiers»	<i>Prunus avium</i>	indigènes	83 000	1+4+6+8
Noyers commun et hybride	<i>Juglans regia et regia-x nigra ou x major</i>	Indigène pour le regia Introduit pour les hybrides	1 883	1+4+6



Espèce	Nom scientifique	Indigène ou introduite	Superficie (ha)	Utilisation (1)
Orme	<i>Ulmus</i>	indigène	21 475	6+8
Peupliers cultivés	<i>Populus</i>	introduites majoritairement	219 000	1+2+6+10
Pin d'Alep	<i>Pinus halepensis</i>	indigène	220 000	1+2+3
Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i>	indigène	1 094 000	1+2+3+4
Pins noirs	<i>Pinus nigra</i>	Indigène (clusiana et laricio corsicana), introduite ( <i>nigricans et lar. calabrica</i> )	381 000	2+3
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	indigène	905 000	1+2+3+4+10
Platane commun	<i>Platanus acerifolia</i>	indigène	1 613	1+9+10
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	introduite	193 000	1+3+4+7+10
Sapin pectiné	<i>Abies pectinata</i>	indigène	574 000	1+2+4+9+10
Saules	<i>Salix</i>	indigène	117 000	2+4+6+7+10
TOTAL national			16 100 000	

Utilisations à des fins de production :

- 1 Bois d'oeuvre
- 2 Pâte et papier
- 3 Energie (combustible)
- 4 Produits forestiers non ligneux (aliments, fourrage, médecine, etc)
- 5 Usages en systèmes agroforestiers

Services environnementaux et sociaux :

- 6 Conservation des eaux et des sols alluviaux
- 7 Fertilité des sols
- 8 Conservation de la biodiversité
- 9 Valeurs culturelles
- 10 Valeurs esthétiques

(1) Utilisation : une espèce peut avoir plus d'une utilisation.

Au sein de la gestion durable et multifonctionnelle mise en oeuvre en France, la fonction économique est essentielle. La vente de son principal produit, le bois, finance des travaux qui contribuent à développer l'ensemble des fonctions exercées par les forêts. La récolte du bois est non seulement une composante financière essentielle pour l'économie de la filière forêt-bois, mais aussi un acte de gestion sylvicole qui dynamise le puits de carbone et la sylvigénèse. L'entretien des forêts où la production de bois est peu ou pas développée (absence de desserte, fragilité du milieu, peu d'intérêt commercial des produits bois) est par ailleurs problématique. Outre le bois, les forêts fournissent notamment du gibier, du miel, des baies, des champignons, des herbes.

Le bois est une des matières premières les plus anciennes et les plus importantes de l'humanité. Comme matériau et combustible, le bois prend de plus en plus d'importance, parce que son caractère renouvelable le rend neutre en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. Il est compatible avec une gestion écologique et durable. Il peut être travaillé sans grandes dépenses d'énergie et valorisé en totalité.

Récolte : voir tableau 10, « Récolte de bois, en m<sup>3</sup> ronds sur écorce, estimée pour l'année 2010 ». Les quantités récoltées par essence ne comptabilisent que la production de grumes et de bois de trituration pour les conifères, et uniquement la production de grumes pour les feuillus ; la récolte destinée au bois de feu n'est pas prise en compte car seulement estimée.

Source : - IFN, Superficie forestière par essence dans les forêts de production, 2006-2010.  
- DGFAR/Cemagref, 2003, Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction – Régions de provenance et variétés améliorées.

### **1.10. Spécifier le type de production et son importance relative.**

Voir les tableaux 4,10 et 11

### **1.11. Spécifier si l'espèce est indigène ou a été introduite.**

Voir le tableau 4

### **1.12. Quelles sont les principales espèces d'arbres gérées activement ou qui sont reconnues pour des services environnementaux dans votre pays**

La multifonctionnalité forestière permet à tous les peuplements de fournir des services environnementaux, notamment en matière d'eau (régulation des flux et du climat, filtration, absorption dans le sol, humidité atmosphérique ,...) et de carbone (stockage sous forme de biomasse aérienne, souterraine et dans la litière). Pour essayer toutefois de répondre plus précisément à cette difficile question, nous nous limiterons aux fonctions de protection associées à certaines forêts publiques.

Les forêts publiques ayant pour fonction principale la protection du milieu physique couvrent actuellement près de 260 000 hectares, deux tiers en forêt communale et un tiers en forêt domaniale. Il s'agit pour l'essentiel de forêts de montagne ou de forêts littorales. La surface de ces forêts a progressé de 34 000 hectares en 10 ans et représente aujourd'hui 6,4 % de la surface totale des forêts publiques.

Ces forêts jouent également pour partie un rôle de protection des habitants et des infrastructures contre les risques naturels, ainsi qu'un rôle de protection de la qualité des eaux potables et minérales. En 1994, environ 200 000 hectares de forêts étaient compris dans des périmètres de protection des captages d'eau potable, précisément délimités sur le terrain et faisant l'objet de servitudes particulières. Par ailleurs, près de 600 000 hectares de forêts étaient situés dans le périmètre de protection des sources d'eau minérale et jouent ainsi un rôle primordial dans la protection de la qualité des eaux, sans que la gestion forestière fasse l'objet de contraintes particulières. En décembre 2010, sur près de 34 000 points de captage d'eau, 60,5 % des ouvrages de prélèvement sont dotés de périmètres de protection déterminés par un arrêté de déclaration d'utilité publique, ce qui représente 68,9 % du volume d'eau prélevée (18,5 Mm<sup>3</sup> d'eau sont prélevés par jour).

Les fonctions environnementales majeures, la contribution des écosystèmes forestiers au stockage du CO<sub>2</sub>, à la protection de l'eau, des sols, de l'air, de la biodiversité, du paysage et de la culture, de la qualité de vie, seront développées dans la seconde version de ce rapport.

Voir le détail par espèce dans le tableau 4.

### **1.13. Quelles sont les principales espèces forestières menacées dans votre pays**

La gestion et la protection des espèces végétales présentes sur le territoire national reposent sur l'établissement d'inventaires (Art. L.411-5 du Code de l'Environnement ). Ils permettent à la fois de recenser le patrimoine vivant, d'en faciliter l'étude scientifique et d'identifier les espèces menacées. Les espèces bénéficiant d'une protection sont inscrites sur des listes (nationale, régionales et parfois départementales) visant à préserver les espèces végétales non-cultivées lorsqu'elles présentent un intérêt scientifique ou patrimonial (Tableau 5, 6, 7, 8, 9).

Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles est fixée la liste limitative des espèces végétales. Celle-ci est établie après avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNP) par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature. Ces arrêtés doivent préciser la durée des interdictions permanentes ou temporaires, prises en vue de permettre la reconstitution des populations naturelles et la partie du territoire sur lequel elles s'appliquent. Toute destruction directe

ou toute modification des lieux (aménagement, modification du milieu...), susceptible de faire disparaître ou de nuire à des espèces protégées sont interdites.

Tableau 5 : Liste rouge nationale des espèces d'arbres forestiers menacées en France

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Superficie (ha) <sup>(1)</sup>	Niveau de menace <sup>(2)</sup>	Répartition : répandue (G), rare, ( R), limitée (L)	Type de menace
Alisier de Fontainebleau	<i>Sorbus latifolia</i>	n.d		R	17
Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>	n.d		R	6 + 7
Faux chêne-liège	<i>Quercus crenata</i>	n.d		R	18
Pin mugo	<i>Pinus mugo</i>	340		R	18

n.d : non déterminée.

Tableau 6 : Liste des espèces d'arbres forestiers strictement protégées en France par Arrêté

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Superficie (ha) <sup>(1)</sup>	Niveau de menace <sup>(2)</sup>	Répartition : répandue (G), rare, ( R), limitée (L)	Type de menace
Alisier de Fontainebleau	<i>Sorbus latifolia</i>	n.d		R	17
Faux chêne-liège	<i>Quercus crenata</i>	n.d		R	18
Pin mugo	<i>Pinus mugo</i>	340		R	18
Prunier du Portugal	<i>Prunus Lusitanica</i>	n.d		R	12+15

Tableau 7 : Liste des espèces d'arbres forestiers protégées en France par Arrêté (Ramassage ou récolte soumis à l'autorisation du ministre)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Superficie (ha) <sup>(1)</sup>	Niveau de menace <sup>(2)</sup>	Répartition : répandue (G), rare, ( R), limitée (L)	Type de menace
Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>	n.d		R	6+7

Tableau 8 : Listes régionales des espèces d'arbres forestiers protégées en France par Arrêté (document préparé par Johann Gourvil, du Conservatoire botanique national, méthodologie détaillée en annexe 8 du présent rapport)

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale (1982 modifié)	Protection régionale	Réglementation départementale de la cueillette	Répartition en France métropolitaine	Type de menace	Niveau de menace en France métropolitaine
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Érable de Montpellier	-	Bourgogne	-	Rare hors de son aire de répartition méditerranéenne	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation, Intensification de la gestion, Autres : Arrachage des haies	Bas
<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>glutinosa</i> Berher	Bouleau poisseux	-	Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	Localisée	Faible effectif	Haut
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Caroubier	Annexe II	-	-	Localisée	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation, Intensification de la gestion, Urbanisation	Haut
<i>Cornus mas</i> L.	Cornouiller mâle	-	Nord-Pas-de-Calais	-	Répandue	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation	Bas
<i>Fagus sylvatica</i> f. <i>tortuosa</i> (Pépin) C.K.Schneid.	Hêtre tortillard	-	Lorraine	-	Localisée	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation	Moyen
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Frêne à feuilles étroites	-	Auvergne	-	Rare hors des grandes vallées alluviales et du pourtour méditerranéen	Intensification de la gestion, Autres : Introduction de matériel végétal exogène	Bas
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx	-	-	Haute-Corse : Articles 2 et 3; Alpes-de-Haute-de-Provence : Articles 3 et 5; Alpes-Maritimes : Article 4; Jura : Articles 2 et 6; Isère : Articles 2 et 3	Répandue	Arrachage des haies	Bas
<i>Juniperus communis</i> L.	Genévrier commun	-	Nord-Pas-de-Calais	-	Répandue	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation, Compétition pour l'usage des terres	Bas
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Sm.) Ball	Genévrier oxycèdre à gros fruits	-	Corse, Midi-Pyrénées	-	Rare hors de son aire de répartition méditerranéenne	Exploitation non durable, Urbanisation, Incendies forestiers, Pression touristique	Haut
<i>Juniperus thurifera</i> L.	Genévrier thurifère	-	Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées	-	Localisée	Réduction de la couverture forestière et dégradation, Compétition pour l'usage des terres, Incendies forestiers	Moyen
<i>Pinus mugo</i> Turra	Pin mugho	Annexe I	-	-	Localisée	Incendies forestiers	Bas
<i>Prunus lusitana</i> L.	Prunier du Portugal	Annexe I	-	-	Localisée	Incendies forestiers, Autres : Pression touristique	Haut
<i>Prunus mahaleb</i> L.	Bois de Sainte-Lucie	-	Nord-Pas-de-Calais	-	Répandue	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation	Bas
<i>Prunus padus</i> L.	Cerisier à grappes	-	Bourgogne	-	Répandue	?	Bas
<i>Quercus crenata</i> Lam.	Fauxchêne-liège	Annexe I	-	-	Localisée	Incendies forestiers	Moyen
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Chêne tauzin	-	Limousin	-	Rare hors de son aire de répartition sud-atlantique	Réduction de la diversité forestière et dégradation	Bas
<i>Salix daphnoides</i> Vill.	Saule pruineux	-	Midi-Pyrénées	-	Rare hors du massif des Alpes	Autres : Aménagement hydro-électrique	Moyen
<i>Salix laggeri</i> Wimm.	Saule pubescent	-	Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	Rare	?	Moyen
<i>Salix pentandra</i> L.	Saule à cinq étamines	-	Limousin, Midi-Pyrénées	-	Rare	?	Bas
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Alisier blanc	-	Haute-Normandie	-	Répandue	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation, Intensification de la gestion	Bas
<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers.	Alisier de Fontainebleau	Annexe I	-	-	Rare	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation	Bas
<i>Taxus baccata</i> L.	If à baies	-	-	Corse-du-Sud : Articles 2 et 3 Alpes-de-Haute-de-Provence : Article 5 Alpes-Maritimes : Article 3  Morbihan : Articles 1 et 2 Haute-Corse : Articles 2 et 3	Répandue	?	Bas
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Orme lisse	-	Auvergne, Picardie	-	Rare	Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation, Autres : Introduction de matériel végétal exogène	Bas

Tableau 9 : *Réglementation préfectorale des espèces d'arbres forestiers*

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Superficie (ha) <sup>(1)</sup>	Niveau de menace <sup>(2)</sup>	Répartition : répandue (G), rare, ( R), limitée (L)	Type de menace	Département soumis à l'arrêté <sup>(3)</sup>
Houx	Ilex aquifolium	n.d				Doubs, Jura, Haute-Saône, Alpes-de-Haute-Provence, Haute-Corse, Alpes-Maritimes, Vaucluse, Hautes-Alpes, Isère, Corse du Sud
If commun	Taxus baccata	396				Alpes-de-Haute-Provence, Morbihan, Haute-Corse, Corse-du-Sud, Alpes-Maritimes

(1) Les superficies affichées correspondent à des valeurs non significatives, c'est-à-dire qu'elles ont une précision statistique insuffisante.

<sup>(2)</sup>Niveau de menace: Haut – dans toute l’aire naturelle de répartition ; Moyen – menacée sur plus de 50% de l’aire de répartition dans le pays

Bas - menacée sur moins de 50% de l’aire de répartition dans le pays

<sup>(3)</sup>Les mesures de protection éditées varient d'un arrêté à l'autre. Elles comprennent généralement des interdictions totales de prélèvement pour certaines espèces et des prohibitions partielles limitées à l'arrachage et à l'enlèvement des parties souterraines de certaines autres. Beaucoup d'arrêtés établissent une limite quantitative au prélèvement des parties aériennes de certaines espèces. Cette limite peut être constituée par la quantité qui peut être tenue par la main d'un adulte ou à un nombre maximum de spécimens autorisés. Le commerce des plantes protégées par arrêté est généralement interdit.

Il n'a pas été possible de déterminer pour cette première version du rapport le nombre exact de départements dans lesquels des arrêtés préfectoraux de ce type ont été pris.

Source : - Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP), 2011

- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), 2011.

- IDF ,1989, 1993, 2008

- Légifrance

#### **1.14. Quelle est l'importance relative (économique, sociale, environnementale) des différentes espèces arborescentes et de leurs produits? L'importance de ces produits varie-t-elle selon les régions de votre pays ?**

L'arbre procure des matières premières pour un grand nombre d'industries (première et seconde transformations du bois, papier-carton, chimie verte...) et joue un rôle économique important grâce à ses nombreux produits tels que le bois, l'écorce, les fruits, les inflorescences, ou encore la sève.

La forêt de production représente plus de 90% de la forêt dans la majorité des régions françaises.

Seules la Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes ont plus de 10% de forêt non destinées à la production de bois (MAAF, 2011). La plus grande partie de la forêt française a donc pour vocation de produire un bois d'œuvre de qualité, dans le cadre d'une gestion durable.

La grande variété d'essences disponibles en France a permis aux scieurs et aux autres acteurs de la transformation du bois de se positionner sur le marché mondial ; en effet la France a une grande disponibilité en bois de feuillus (2/3 du volume sur pied des forêts françaises). Elle est le premier

producteur européen de chêne, de hêtre et de peuplier, elle offre également une large gamme de bois précieux (merisier, érable, frêne), et la diversité des acteurs de la filière bois permet de valoriser au mieux l'ensemble de ce bois, sous toutes ses formes : fibre, sciure, copeaux, sciages, produits à base de bois recomposés (MAAF, 2011).

Tableau 10 : Récolte de bois d'œuvre en m<sup>3</sup> en France sur la période 2009

Région	Chêne	Hêtre	Noyer	Châtaignier	Frêne et érable	Merisier et fruitiers	Peuplier	Sapin et épicéa	Douglas	Mélèze	Pin maritime	Pin sylvestre	Total
Alsace	78179	122565	170	5006	7286	8337	15525	458085	11677	622		75636	834 271
Aquitaine	95108	13411	641	12054	1168	258	188601	9364	3669	S	8317032	S	8 709 306
Auvergne	100564	26783	26	99	602	17	18689	767991	214210	16408	92	154484	1 340 514
Basse-Normandie	74577	22619	406	2562	928	1357	21182	48400	39281	171	2830	7603	244 176
Bourgogne	279796	40190	169	2707	4558	875	56613	207860	313994	1885		29425	1 002 218
Bretagne	16545	5229	S	9536	60	1535	31661	155925	27484	2548	53983	15868	336 135
Centre	289182	5302	177	2972	850	98	89985	5599	34624	S	55084	93361	610 994
Champagne-Ardenne	217818	78584	283	1042	27509	5161	82872	143607	28674	3361		3603	644 252
Corse											S		S
Franche-Comté	245553	182790	S	S	19235	2635	24262	947047	19424	5968		7454	1 529 832
Haute-Normandie	63032	125888	370	3991	3616	1709	10974	29065	23456	2060	S	35613	309 210
Ile-de-France	94778	4316	1505	18400	2746	1536	10979	952	5856	S		3403	147 262
Languedoc-Roussillon	659	4048	S	3324	355	11	1472	281574	80336	2840	13728	52174	518 323
Limousin	87548	21070	35	33394	375	931	4619	317291	211958	70472	1792	40278	828 348
Lorraine	286198	228444	55	S	18066	3002	15309	698344	16569	2014		47014	1 395 583
Midi-Pyrénées	64456	20256	1315	9297	2321	807	99614	292712	110327	3625	20021	8842	655 002
Nord-Pas-de-Calais	39821	14609	S	1141	10153	894	93211	11057	2765	820	S	S	185 855
Pays de la Loire	85617	14583	647	4736	902	4159	142067	8169	27469	1136	73891	9923	394 107
Picardie	124094	100477	299	14397	20341	4755	198761	31490	21273	365	S	20811	570 782
Poitou-Charentes	53764	277	197	8316	1379	172	98893	990	5686		37958	2503	212 426
PACA		S					1548	58908	S	37809	510	40024	160 584
Rhône-Alpes	17225	31622	1713	5167	2757	214	85912	1220277	300690	4465	5840	41855	1 764 102
France	<b>2314514</b>	<b>1063610</b>	<b>8507</b>	<b>139211</b>	<b>125207</b>	<b>38463</b>	<b>1292749</b>	<b>5694707</b>	<b>1501338</b>	<b>161113</b>	<b>8586334</b>	<b>712370</b>	<b>22443889</b>

S : Secret statistique, car trop peu d'opérateurs concernés, pour des petits volumes. Source : MAAF, Agreste, 2008, 2009.

Les secteurs qui sont pour tout ou partie liés au bois (sylviculture, exploitation forestière, services annexes, travail du bois et fabrication d'articles en bois, fabrication de pâtes à papier, de papier et de carton, fabrication d'articles en papier et en carton, fabrication de meubles) génèrent actuellement une valeur ajoutée estimée à 15 milliards d'euros par an, soit 0,9 % de la valeur ajoutée nationale. La contribution de la filière bois à l'ensemble de la valeur ajoutée est passée de 1,3 % en 1999 à 0,9 % en 2008. Elle avait déjà légèrement décru entre 1990 et 2000.



L'industrie du bois est constituée par 3 grands secteurs : le travail du bois (y compris scierie), l'ameublement bois et l'industrie papetière. Ses caractéristiques sont très diversifiées d'un secteur à l'autre. A l'exception principalement de l'industrie papetière et de l'industrie des panneaux qui sont très capitalistiques et mondialisées, les autres secteurs sont plutôt atomisés et présentent des performances disparates. (IGD, 2010)

Le bois énergie et le bois d'industrie ne sont pas pris en compte dans le tableau, car les quantités par essence et par région ne sont pas disponibles. Cependant on estime que la quantité totale de bois récoltée en forêt métropolitaine en 2010 s'élève à 58 Mm<sup>3</sup> ronds sous écorce, dont 18 Mm<sup>3</sup> de bois d'oeuvre, 14 Mm<sup>3</sup> de bois d'industrie et 26 Mm<sup>3</sup> pour l'autoconsommation, très principalement du bois énergie (Agreste, 2012). Cette récolte est issue pour 44 Mm<sup>3</sup> des forêts privées, 8Mm<sup>3</sup> des forêts communales et 6 Mm<sup>3</sup> de la forêt de l'Etat.

### Les produits non ligneux des arbres forestiers

Une forêt de production produit d'abord du bois, mais pas seulement. La forêt fournit aussi des produits non ligneux variés qui vont de la venaison aux plantes de cueillette en passant par les champignons, le miel ou encore le liège en forêt méditerranéenne. L'évaluation des quantités récoltées et de leur valeur reste délicate dans la plupart des cas, notamment pour les récoltes très fluctuantes (champignons, miel, plantes de cueillette). La valeur totale « vente en gros » de ces produits varie de 108 à 120 millions d'euros en année moyenne, ce qui n'est pas négligeable. La venaison représente plus de la moitié du total et le miel 20 à 28% ; ce dernier peut cependant présenter des récoltes très faibles certaines années. L'importance de ces produits ne peut se réduire à leur seule valeur économique, car ils apportent également des services. Ainsi, l'importance des suberaies dans l'aménagement du territoire et la défense des forêts contre les incendies n'est plus à démontrer. Il en est de même de la dimension récréative de certaines cueillettes et du rôle majeur des abeilles dans le maintien de la biodiversité végétale par le biais de la pollinisation (IGD, 2010).

Tableau 11 : Autres productions des arbres forestiers

Région	Chêne liège	Châtaignier fruits	Châtaigner miel <sup>(2)</sup>	Frêne feuilles	Hêtre bourgeons	Robinier Faux-Acacia miel**	Sapin pectiné miel <sup>(2)</sup>	Sapin pectiné bourgeons	Douglas rameaux feuillés	Pin sylvestre bourgeons+rameaux	Pin laricio aiguilles
France	1500	5516	1500 à 2000	6000	4871	2500 à 3000	400 à 500	6	400	2470	2006

S : Secret statistique - <sup>(1)</sup> Toutes les productions, mise à part le miel, représentent le poids frais en kg -

<sup>(2)</sup> Les quantités de miel affichées correspondent aux quantités moyennes commercialisées en tonnes pour l'année 2009 - Source : - IGD, Édition 2010.

Coopérative France Miel, 2010 ; estimation des productions moyennes actuelles à dire d'expert en l'absence de statistiques précises.

Institut Méditerranéen du Liège, d'après les chiffres fournis par l'ASLGF de la Suberaie Catalane, Le Liège Gascon, l'ASL Suberaie Varoise, l'ONF du Var, l'ODARC, les sociétés Lièges Melior et A Fleur de Liège, complétés par une estimation à dire d'expert.

Bourgeons : CPPARM, 2009.

### La production de miel forestier :

La quantité de miel forestier commercialisé se situe entre 5 500 et 6 900 tonnes en année moyenne soit 30% de la production totale de miel récolté en France. Le miel d'acacia en représente près de la moitié et celui de châtaignier un peu moins de 30 % des quantités commercialisées (voir tableau

11). La production est soumise a des variations considérables, liées notamment aux conditions météorologiques : elle peut être nulle certaines années, notamment pour le miel de sapin.

La valeur totale du miel forestier, qui varie entre 25 et 34 millions d'euros en 2010, augmente grâce a une hausse de son prix unitaire, conséquence de la raréfaction globale du miel, toutes origines confondues. Le miel de sapin est un des plus cotés avec une valeur « vente en gros » de 6 a 7 euros/kg (IGD, 2010).

### La production de liège

Les suberaies françaises en production sont situées principalement dans quatre zones : la Corse, le Var, les Pyrénées-Orientales et les Landes, dont la filière liège est en train de se restructurer avec le soutien des industriels locaux. Évaluées autour de 1 500 tonnes par an au niveau national (voir tableau 11), les quantités de liège récoltées se sont considérablement réduites depuis 6 ans, a la fois pour des raisons conjoncturelles (problèmes phytosanitaires dans le Var, difficultés avec le foncier privé en Corse) et économiques (baisse de la demande en liège liée à la concurrence d'autres matériaux, stocks importants, prix d'achat insuffisants pour le rebut). En l'absence d'animations foncières actives de la part d'organisations professionnelles, la tendance est plutôt à l'abandon de la ressource (IGD, 2010).

### Les plantes de cueillette

L'évaluation de la récolte annuelle des plantes de cueillette reste très délicate, en raison de la faible organisation de ce secteur et du caractère souvent marginal de cette activité. La mise à jour des données permettant de distinguer les plantes de cueillette en forêt des productions cultivées n'est pas disponible. Le Comité des plantes a parfum, aromatiques et médicinales (CPPARM) possède cependant des données précises sur les quantités récoltées par des coopératives situées en Corse, en Ardèche et dans le Puy-de-Dôme s'approvisionnant auprès de cueilleurs indépendants qui récoltent sur tout le territoire français au gré des saisons (IGD, 2010).

### **1.15. Citer tout effort de définition des priorités documenté concernant les espèces forestières de votre pays**

Les priorités nationales sont définies dans le programme forestier national : « [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/pfn\\_010606.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/pfn_010606.pdf) ».

Elles sont déclinées en priorités régionales sous la forme de Plans pluriannuels régionaux de développement forestier : « [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/pfn\\_010606.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/pfn_010606.pdf) ».

### **1.16. Quel est l'état de la diversité génétique des principales espèces: en hausse, en baisse, stable, inconnu ?**

Stable.

Facteurs qui influencent l'état de la diversité génétique forestière dans votre pays :

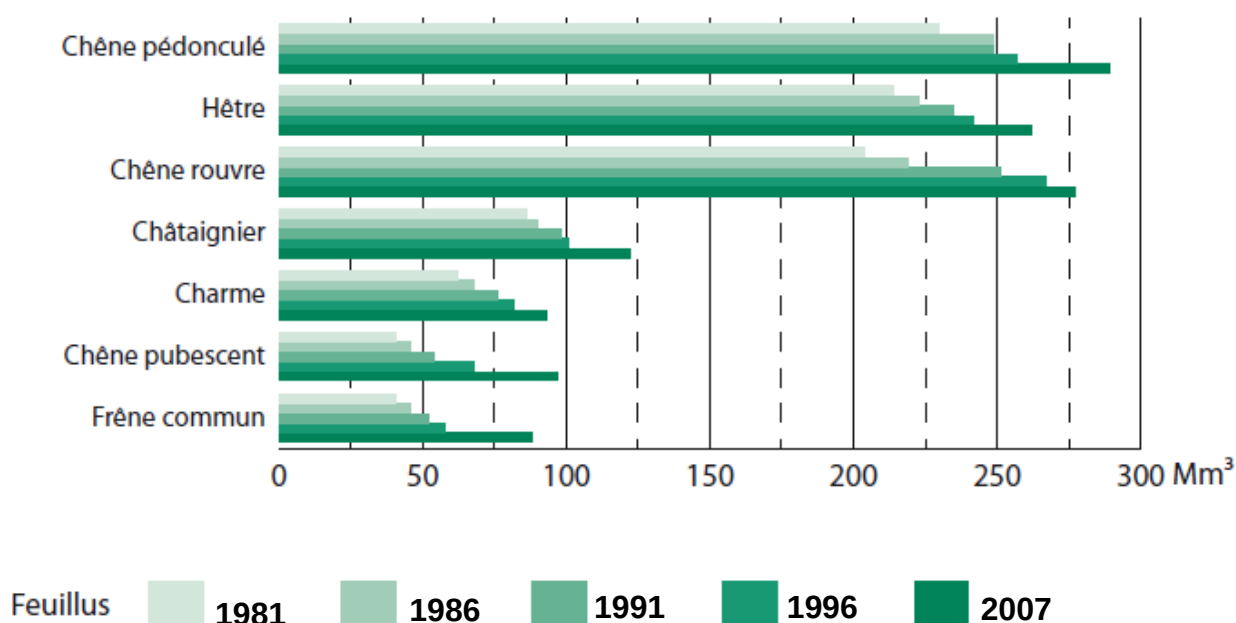
La compétition interspèces, la pression cynégétique, les variations climatiques, la récolte de bois, les tempêtes, le développement de pathogènes, les incendies, l'artificialisation des sols.

### 1.17 L'importance relative des principales espèces ligneuses utilisées a-t-elle beaucoup varié au cours de ces 10 dernières années? Si oui, quelles sont les forces qui induisent ces changements?

La progression du volume sur pied est la plus forte en peuplements feuillus (**Annexe 4**). Par exemple, l'augmentation du volume du chêne pubescent atteint +3,5 % par an, conséquence de la hausse spontanée de la surface de cette essence dans le Sud de la France, comme dans le cas du chêne vert. Ainsi, le volume sur pied des essences feuillues reste largement majoritaire, avec 64 % du volume total. Les trois principales essences feuillues, le chêne pédonculé, le chêne rouvre et le hêtre, représentent 34 % du volume total, avec près de 830 Mm<sup>3</sup> (Figure 1).

Les feuillus restent donc majoritaires dans la plupart des régions françaises, à l'exception de l'Auvergne et des régions Rhône-Alpes et PACA.

Figure 1 : Évolution du volume sur pied des principales essences feuillues



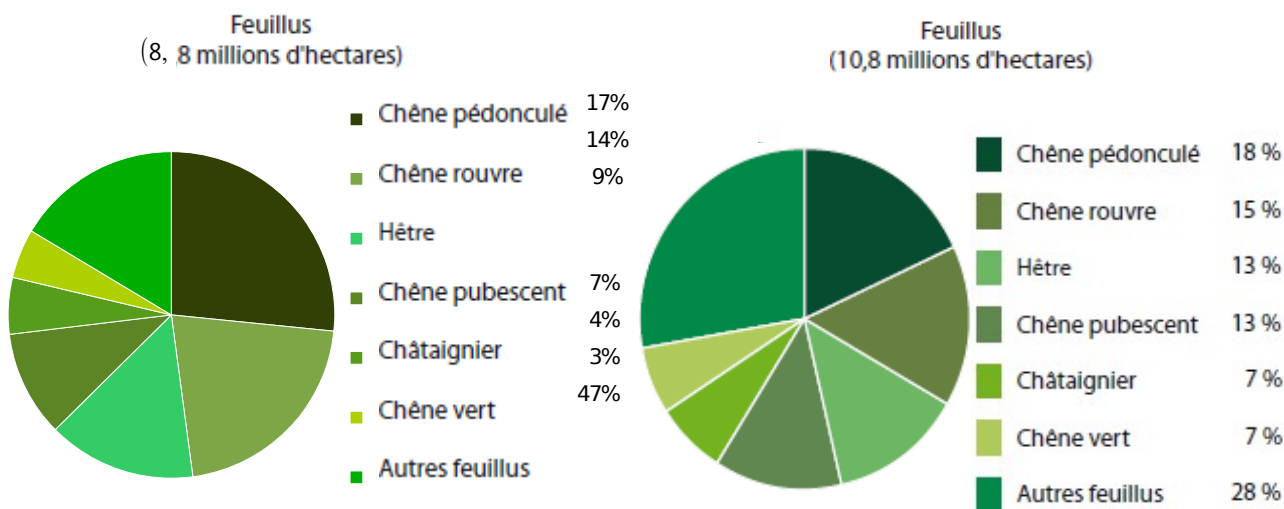
Source : IFN.

En termes de surface, les chênes pédonculé et rouvre sont les deux essences les plus représentées sur le territoire métropolitain avec plus de 3,6 Mha, surface globalement stable depuis 10 ans. Le hêtre couvre 1,4 Mha et correspond à la troisième essence en termes de surface (9 %).

Les principales essences en progrès durant la dernière décennie sont les frênes, le chêne pubescent, le chêne vert, le hêtre, le chêne rouvre. Parmi ces essences en progression, on peut distinguer des essences pionnières, dont la progression peut s'expliquer par la dynamique des boisements spontanés (frênes, chêne pubescent, chêne vert). L'extension du hêtre est sans doute à la fois liée à sa tendance naturelle à occuper l'espace, à des pratiques sylvicoles qui le favorisent, notamment dans les chênaies-hêtraies sur plateaux calcaires du Nord-Est, ainsi qu'à sa moindre appétence pour les grands ongulés.

Par ailleurs, la légère progression du châtaignier résulte de deux phénomènes contraires : d'une part l'abandon des vieilles châtaigneraies à fruits et la transformation progressive de ces peuplements, notamment dans le Massif Central et le midi méditerranéen ; d'autre part, son évolution en essence principale dans les peuplements où il était en mélange avec le chêne pédonculé lorsque l'entretien de ce dernier est progressivement abandonné, comme par exemple dans le Limousin (IGD, 2010).

**Figure 2** : Évolution de la surface des principales essences feuillues de 1999 (à gauche) à 2009 (à droite)

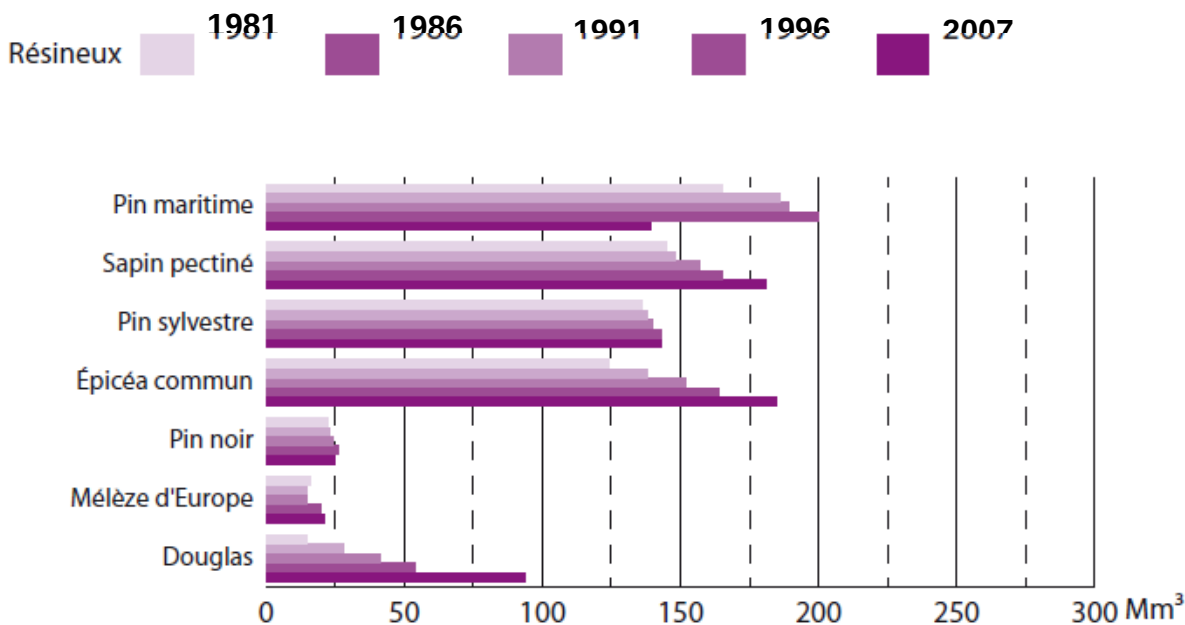


Source : - IFN ; IGD 2000 et 2010

Chez les résineux, la progression en volume la plus forte est celle du douglas (+ 7,25 % par an). A la suite des reboisements en douglas intervenus en XXème siècle, la productivité remarquable de cette espèce lui permet d'augmenter significativement le volume sur pied au fur et à mesure du vieillissement de ses classes d'âge. Le douglas et l'épicéa expliquent à eux seuls 70 % de l'augmentation du volume sur pied chez les résineux (Figure 3). Le pin maritime, principale essence résineuse en volume avant la tempête Klaus du 24 janvier 2009, présente désormais un stock sur pied inférieur à celui de l'épicéa, du sapin et du pin sylvestre. Au total, 600 000 ha de peuplements de pin maritime ont été sinistrés à plus de 40% par les tempêtes Martin (27-12-1999) et Klaus (24-1-2009) (figures 4 et 5).

**Figure 3** : Évolution du volume sur pied des principales essences résineuses (avant la tempête Klaus)

Source : IFN.



Les dégâts de tempêtes ont un effet immédiat sur le volume sur pied (chablis), mais aussi un effet différé : la présence des chablis suscite la baisse des récoltes dans les peuplements non affectés par les tempêtes, tandis que la croissance des jeunes peuplements peut être influencée par les dégâts occasionnés à court et moyen termes. La tempête Klaus du 24 janvier 2009 a fortement touché le massif forestier aquitain et de manière plus diffuse différents massifs du Sud-Ouest de la France. A la suite de la tempête, une prolifération de scolytes a généré une perte supplémentaire de 7 à 10Mm3 de bois.

*Figure 4 : Évaluation des surfaces sinistrés par la tempête Klaus du 24 janvier 2009*

L'évaluation détaillée des dégâts a été réalisée par l'IGN :

<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article612>

Taux de dégâts	Surface forestière étudiée	Part de la zone étudiée
Aucun dégât constaté	1 788 000	71%
Avec moins de 20% de dégâts	338 000	13%
De 20 à 40% de dégâts	117 000	5%
De 40 à 60% de dégâts	63 000	3%
Plus de 60% de dégâts	170 000	7%
Sans information	58 000	2%
<b>TOTAL</b>	<b>2 535 000</b>	<b>100%</b>

*Figure 5 : Estimation des volumes de dégâts des tempêtes Martin et Klaus dans les 3 départements les plus sinistrés de la région Aquitaine*

Département	Tempête Martin de 1999		Tempête Klaus de 2009	
	Volume de dégâts (en milliers de m3)	Taux de dégâts (en %)	Volume actualisé de dégâts (en milliers de m3)	Taux actualisé de dégâts (en %)
<b>Gironde</b>	17 740	36	8 439	24
<b>Landes</b>	5 235	7	31 813	44
<b>Lot-et-Garonne</b>	811	9	1 411	21
<b>Total</b>	<b>23786</b>	<b>18</b>	<b>41 662</b>	<b>37</b>

Source : IGN 2010.

En terme de surface, le pin maritime est resté l'essence résineuse la plus fréquente avec 1,1 Mha (soit 7 % de la surface de forêt de production nationale), malgré une diminution que l'on peut imputer en partie aux tempêtes (Figure 6).

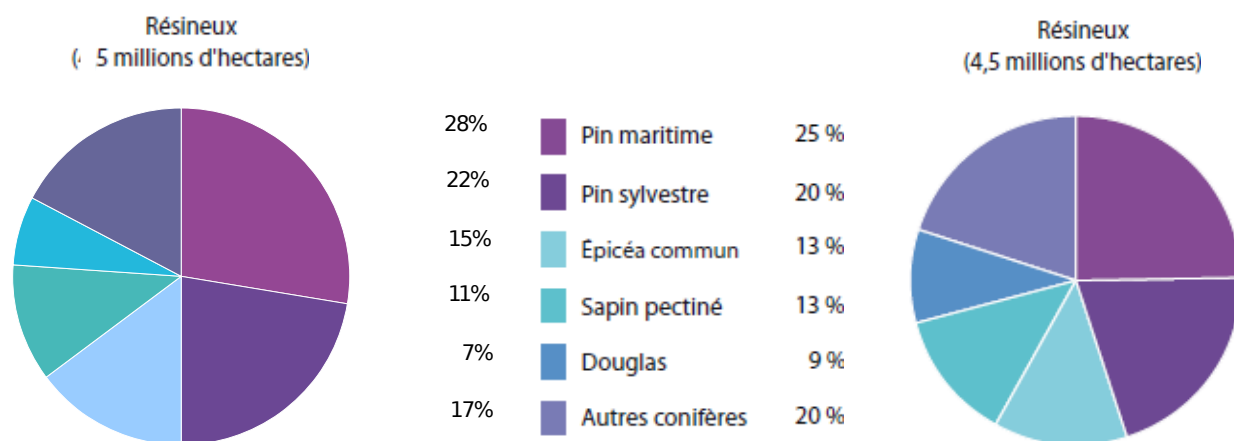
La surface forestière est restée globalement constante sur le massif landais entre les résultats 2004 et les résultats 2010. Toutefois, la surface en essence principale feuillue a progressé, alors que la surface de pin maritime baissait (Colin, 2010). L'explication de ce phénomène réside dans un changement progressif d'essence principale dans les peuplements où un sous-étage feuillu existait en mélange avec le pin maritime avant la tempête : les pins de ces peuplements ont fréquemment

été renversés par la tempête, alors que les feuillus restaient sur pied, devenant ainsi l'essence principale du point.

Le pin sylvestre est la seconde essence résineuse avec 900 000 hectares. Le sapin et l'épicéa viennent ensuite et représentent chacun 4 % de la forêt de production. La surface de l'épicéa continue de diminuer (à l'inverse du volume sur pied, en raison d'un taux de progression du volume sur pied très supérieur à celui de la surface boisée, phénomène dû à la capitalisation des bois sur pied). Cette donnée confirme la poursuite du processus de substitution progressive d'autres essences de reboisement à l'épicéa, particulièrement touché par la tempête Martin du 26 décembre 1999. L'augmentation en surface est très nette chez le douglas vert, dont la superficie a presque doublé en 25 ans. Cette hausse résulte du fort engouement pour cette essence comme essence de reboisement en Bourgogne, dans le Limousin et en Auvergne durant la période du Fonds Forestier National (1947-1999).

L'évolution du mode de détermination de l'essence principale peut également expliquer certains changements d'affectation, comme la baisse en surface des peuplements classés en essence principale résineuse et le transfert de ces surfaces vers des essences principales feuillues, notamment de taillis.

**Figure 6** : Évolution de la surface des principales essences résineuses de 1999 (à gauche) à 2009 (à droite)



Source : - IFN ; IGD 2000 et 2010

Pour les décennies à venir, de nombreux travaux sont en cours afin d'évaluer l'impact du changement climatique sur la future répartition spatiale des essences forestières. Parmi ceux ayant livré des premiers résultats, on peut citer l'un des volets du projet Carbofor intitulé : «Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières». Il a été mené sur 67 essences par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en collaboration avec l'IGN, de 2002 à 2004. Il conclut sur une extension de l'aire potentielle des essences atlantiques et méditerranéennes et sur une régression de celle des essences montagnardes.



**1.18. Votre pays évalue-t-il l'appauvrissement génétique des ressources génétiques forestières? Si c'est le cas, quels sont les mécanismes ou les indicateurs utilisés pour suivre cet appauvrissement?**

La France est dotée d'un inventaire forestier national qui vérifie en permanence la présence et l'absence des espèces forestières dans les différentes sylvoécorégions métropolitaines. Ce suivi permet de déclencher des alertes en tant que de besoin. D'autres alertes peuvent émaner du département de la santé des forêts ou de la Commission des Ressources Génétiques Forestières (CRGF), qui travaille spécifiquement sur ce sujet. A ce jour, aucune disparition d'espèce indigène n'a été identifiée sur le territoire français. L'information sur l'évolution de la présence/absence d'espèces dans les sylvoécorégions constitue une information complétant utilement les études disponibles sur la structuration génétique des espèces.

S'agissant de la diversité intraspecificque, des stratégies nationales de conservation sont peu à peu définies pour un nombre croissant d'espèces. Suite à la conférence ministérielle paneuropéenne de Strasbourg pour la protection des forêts (1990), le ministère chargé des forêts (MAAF) a mis en place dès 1991 la CRGF, qui a travaillé sur la diversité génétique des principales espèces de la forêt française (chêne sessile, hêtre, sapin pectiné, épicéa commun, pin sylvestre, pin maritime...) ou sur des espèces disséminées, rares ou en disparition (pin de Salzmann, peuplier noir, orme, noyer royal). Il s'agit de caractériser la diversité génétique et les capacités d'adaptation aux stress thermiques et hydriques des différentes espèces, tout en définissant une politique de conservation des écotypes les plus remarquables. Une base de données nationale, tenue par IRSTEA, recense des unités conservatoires situées sur le territoire métropolitain (principalement en forêt publique) pour les collections in situ, et principalement en pépinières conservatoires de l'Etat pour les collections ex situ. Les unités conservatoires in situ doivent faire l'objet d'une sylviculture adaptée, précisée dans un manuel dont la rédaction a été confiée au Conservatoire génétique des arbres forestiers de l'ONF (unité mixte INRA Orléans/ONF). Cette politique permet de conserver des populations, des écotypes représentatifs de la diversité d'une espèce au niveau national.

- **Énumérer les principaux écosystèmes et les principales espèces forestières menacées.**  
Voir question 1.13
- **A-t-on mis en place des systèmes d'informations sur les espèces menacées et sur l'évolution de ces menaces ?**  
Oui, il existe d'une part un suivi des listes rouges d'espèces menacées, et d'autre part une base de données des unités conservatoires d'espèces pour lesquelles une stratégie nationale de conservation a été mise en place. Ces unités conservatoires sont désormais identifiées comme telles dans les aménagements forestiers.
- **Énumérer les approches/mécanismes scientifiques et techniques utilisés pour le suivi de l'appauvrissement génétique et de la vulnérabilité.**  
De tels travaux sont en cours dans le cadre du volet forestier des actions R&D du plan national d'adaptation au changement climatique. Ils sont discutés au sein de la CRGF.
- **Énumérer les approches/mécanismes scientifiques et techniques utilisés pour éviter et corriger l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité.**  
La CRGF a diffusé à l'attention des gestionnaires forestiers un document intitulé « Préserver et utiliser la diversité des ressources génétiques forestières pour renforcer la capacité d'adaptation des forêts au changement climatique ». Le message-clé est que dans le contexte de changement climatique qui va caractériser les XXI et XXIIèmes siècles, les gestionnaires forestiers doivent non seulement s'assurer de la bonne adéquation des ressources génétiques en place avec la station forestière d'aujourd'hui, mais aussi s'assurer de leur capacité d'adaptation (en tenant compte de leurs potentielles vulnérabilités), tout en mettant en oeuvre une sylviculture favorisant la diversité génétique, afin de donner les plus grandes

chances d'adaptation possibles aux peuplements. Pour alimenter le processus de la sélection naturelle, il est essentiel de favoriser sa matière première principale : la diversité génétique.

- **Énumérer les instruments et les outils politiques utilisés par votre pays pour lutter contre l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité (s'ils existent).**

La gestion durable et multifonctionnelle des forêts françaises est définie par un Programme forestier national, décliné en Orientations régionales forestières qui prévoient des sylvicultures prenant en compte la diversité génétique des peuplements. La prise en compte de cette diversité dans les choix sylvicoles donne des atouts supplémentaires aux peuplements forestiers pour leur adaptation au changement climatique. Cette gestion durable est complétée par la politique de conservation des ressources génétiques forestière (RGF), mise en oeuvre par le MAAF et les gestionnaires forestiers, dans un premier temps principalement l'ONF, gestionnaire des forêts publiques, à partir de propositions validées par un comité scientifique, la CRGF. Cette dernière propose à la fois des axes de conservation après inventaire et de caractérisation de la diversité, tout en étant impliquée dans des projets de recherche, en particulier sur les vulnérabilités et les limites de l'adaptation des différentes RGF au changement climatique. L'évaluation précise de la diversité génétique des forêts françaises nécessite de connaître au préalable les aires de répartition des espèces, les effectifs et densités des populations, la caractérisation de leur diversité génétique au niveau national. Une fois ces données rassemblées et analysées par la CRGF, une stratégie nationale de conservation de la diversité génétique est établie pour les espèces prioritaires. Elle se traduit par l'inscription d'unités conservatoires représentatives de cette diversité dans un registre national. Celles-ci sont gérées et suivies conformément à un cahier de charges visant à la conservation de ces ressources génétiques.

- **Le pays a-t-il effectué une analyse des risques de catastrophes pour ses ressources génétiques forestières ?**

**Changement climatique :** dans le cadre du volet forestier du plan national d'adaptation au changement climatique, une analyse en continu de la vulnérabilité des peuplements forestiers français a été mise en place au sein de l'INRA. Elle fait appel à une multitude de données, insérées dans différents scénarios climatiques. Elle permet d'identifier un niveau d'exposition au changement climatique des principales ressources génétiques nationales (modélisation croisée des optimums stationnels, du climat d'aujourd'hui et du climat futur à l'échelle des rotations sylvicoles). Ces analyses permettent de prendre en compte de possibles tendances de fond, qui doivent absolument être complétées par la prise en compte de l'exposition à des risques exceptionnels. Ceux-ci comprennent l'exposition croissante des forêts françaises à des canicules et au risque d'incendie au XXIème siècle (un rapport spécifique a été rédigé à cet effet par une mission interministérielle en 2011), mais aussi bien sûr l'exposition à des tempêtes. Les tempêtes Lothar (26/12/1999), Martin (27/12/1999) et Klaus (24/1/2009) ont provoqué un cumul de près de 200 Millions de m<sup>3</sup> de bois chablis sur le territoire français. Jamais des tempêtes n'avaient fait autant de dégâts dans les forêts françaises en seulement 10 ans. La régénération des forêts sinistrées est loin d'être achevée. Un nouveau cycle de sylvigenèse est en marche dans les parcelles sinistrées. Mais il est encore trop tôt pour évaluer l'impact de ces tempêtes sur les RGF présentes en France ;

**Maladies et parasites :** suivi national par le Département Santé des forêts de maladies et parasites émergents susceptibles de menacer la survie des RGF.

- **Le pays a-t-il mis en place un système de reconstitution/remplacement des ressources génétiques forestières à la suite des catastrophes naturelles ?**

A la suite des tempêtes Lothar, Martin et Klaus, des plans nationaux de nettoyage et de reconstitution des forêts sinistrées ont été engagés. Les ressources génétiques utilisées l'ont été dans le respect des orientations régionales forestières et des conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction, rédigés par l'administration forestière en liaison étroite avec les organismes scientifiques forestiers. Des itinéraires de plantation ou de régénération naturelle étaient possibles. Pour les régénérations artificielles, étaient définies des essences

objectifs, des essences d'accompagnement et des essences installées au titre de la diversification génétique dans les parcelles.

- **Quelles sont les principales contraintes pesant sur la mise en place de mécanismes efficaces de réponse aux catastrophes frappant les ressources génétiques forestières ?**

Les propriétaires privés et publics de forêts sinistrées par des catastrophes naturelles (en particulier par les tempêtes Lothar, Martin et Klaus) rencontrent des difficultés financières pour reconstituer eux-mêmes les peuplements, en raison de la forte dépréciation du bois et par conséquent d'une absence de revenus suffisante pour financer le reboisement.

Face à cette situation, de très gros efforts financiers ont été consentis par l'Etat français depuis 2000, au titre de la solidarité nationale, envers les propriétaires privés et publics de forêts sinistrées par des catastrophes naturelles. Les moyens très importants mis en oeuvre ont permis (plans Lothar et Martin) ou vont permettre (plan Klaus) de reconstituer 80% des surfaces sinistrées.

- **Quels sont les besoins et les priorités du pays pour améliorer les mécanismes d'intervention face aux catastrophes qui frappent les ressources génétiques forestières?**

Après une catastrophe naturelle, il importe de pouvoir mobiliser rapidement et durablement des moyens privés et publics significatifs pour :

1. la sortie des bois, leur meilleure valorisation possible, en particulier sous forme de bois-construction (stockage durable de carbone renouvelable à la place de matériaux souvent associés à un mauvais bilan carbone),
2. le nettoyage des parcelles et la reconstitution des RGF sinistrées, d'où le besoin de ressources financières pérennes (tant les recettes issues de la vente des produits forestiers que de possibles fonds carbone, eau, assurantiel ou de filière ou les aides publiques), permettant de reconstituer le puits de carbone forestier, à chaque fois qu'il est endommagé et génère des émissions nettes de carbone. A l'échelle européenne, il est possible de mobiliser des fonds européen. Une mesure spécifique en faveur de la conservation des RGF est envisagée pour la prochaine programmation 2014-2020. A l'échelle nationale, ce sont très principalement des financements

- **Comment peut-on améliorer les mécanismes d'intervention face aux catastrophes régionales et internationales?**

Les mécanismes d'intervention face aux catastrophes régionales et internationales peuvent être améliorés à travers une meilleure centralisation des retours d'expérience, de l'assistance technique et du conseil en gestion des situations de crise. Une plus grande mutualisation et une meilleure coordination des moyens d'action et de coopération existants serait souhaitable (exemple de l'action envisagée par le centre EFI sur la gestion des risques).

- **Quelles sont les priorités du pays pour améliorer le suivi de l'appauvrissement génétique et de la vulnérabilité et pour renforcer les interventions face à la vulnérabilité et à l'appauvrissement enregistrés ?**

Le spectre de cette question doit être élargie. On peut à la fois mettre en place des outils de suivi des risques d'appauvrissement génétique, mais aussi favoriser des démarches d'enrichissement, notamment grâce au brassage des ressources génétiques d'une même région de provenance ou par la diversification des espèces présentes dans les peuplements par exemple.

En matière de suivi des risques d'appauvrissement, la France s'est dotée dès 1991 d'une politique de gestion des RGF, avec la création de la CRGF, qui a notamment permis la mise en place d'une politique de conservation. En 2006, la France a adopté une Stratégie nationale pour la biodiversité comportant un volet forestier. Celui-ci a permis la réalisation de nombreuses actions favorables à la biodiversité forestière. Puis, afin de mieux prendre en compte la vulnérabilité des RGF face au changement climatique, un Plan national d'adaptation des forêts au changement climatique a été adopté en juillet 2011, pour 5 ans, avec une forte composante génétique. Il comprend en effet de nombreuses actions relatives à l'inventaire, à la conservation et à la sélection de ressources génétiques forestières pour

préparer l'adaptation des forêts au changement climatique. Ce travail commence par l'identification des ressources génétiques les plus vulnérables, en limite d'aire naturelle ou situées dans des stations à forte exposition aux risques climatiques. A la suite du diagnostic établi par les organismes scientifiques, des préconisations sylvicoles favorables à la diversité génétique seront proposées aux gestionnaires forestiers : plus il y a de diversité génétique dans les peuplements forestiers, plus leurs capacités d'adaptation seront grandes.

### **Besoins futurs et priorités:**

#### **1.19. Quelles sont vos priorités pour améliorer les connaissances en matière de diversité des ressources génétiques forestières, y compris la biodiversité associée.**

Il est important de disposer de moyens en recherche stabilisés dans le temps sur cette thématique. La course au financement des chercheurs ne leur permet pas de travailler de façon durable sur cette thématique, considérée comme trop appliquée dans les appels à projets. Il conviendrait de prévoir des appels à projets répondant davantage aux besoins de la filière forestière en matière de connaissances sur les RGF. Cette activité scientifique est fondamentale pour alimenter les choix des gestionnaires forestiers. En conséquence, il apparaît important de soutenir les programmes de recherche dédiés aux ressources génétiques, avec prise en compte des attentes des gestionnaires forestiers. C'est ce que le ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (MAAF) s'efforce de mettre en œuvre, notamment à travers la structure « RMT Aforce ».

#### **1.20. Quels sont vos besoins en matière de renforcement des capacités pour développer la diversité des ressources génétiques forestières, y compris pour améliorer l'évaluation de l'érosion génétique et de ses causes?**

Nos besoins sont très importants et le contexte budgétaire public défavorable. Le MAAF maintient cependant un fort volontarisme pour consolider l'existant et améliorer les travaux scientifiques d'inventaire, de conservation, de sélection et de conseil pour favoriser la diversité génétique dans les forêts françaises.

#### **1.21. Quelles sont vos priorités pour mieux comprendre les rôles et valeurs de la diversité des ressources génétiques forestières (valeurs économiques, sociales, culturelles, écologiques?)**

La priorité du MAAF est de soutenir une activité de recherche publique nationale de niveau international, permettant la réalisation d'études mettant en valeur les fonctions associées à la diversité des RGF présentes sur le territoire français. Ces études éclairent la décision publique en matière de conservation patrimoniale et d'orientation des pratiques de gestion.

#### **1.22. Veuillez fournir les autres orientations stratégiques pour améliorer la compréhension de l'état de la diversité des ressources génétiques forestières et conserver cette diversité (actions politiques, recherche et gestion) au niveau national et régional.**

Les travaux sur la diversité génétique s'inscrivent prioritairement dans la politique d'adaptation des forêts au changement climatique. La diversité des sujets à aborder et des financements à mobiliser demande de coordonner les efforts de recherche afin de favoriser les synergies entre acteurs. Cette coordination repose sur une synthèse préalable des études existantes ainsi que la mise en avant des sujets à renforcer.

Les priorités identifiées en matière de recherche sur l'adaptation des forêts au changement climatique concernent les thématiques suivantes :

- la modélisation des impacts du changement climatique à une échelle régionale (Grandes régions écologiques GRECO et Sylvoécorégions SER)
- la caractérisation de la vulnérabilité et de la plasticité des essences forestières en fonction des contextes stationnels

- l'identification des caractères génétiques et des traits de vie conférant aux espèces des avantages relatifs dans un contexte climatique changeant
- la réponse des écosystèmes aux perturbations, et donc leur résilience à différentes échelles de temps et d'espace
- l'importance de la variabilité intra-population et inter-population sur la vulnérabilité des forêts face au changement climatique
- les interactions entre espèces, entre fonctions, entre composantes de l'écosystème, en particulier celles concernant les couples bio-agresseurs/ hôtes.
- la compréhension des flux d'eau dans les forêts et leur rôle dans la conservation de l'eau et du sol
- évaluation des coûts des mesures d'adaptation et du coût de la non action, estimation du coût pour la société de la perte de l'état boisé, modélisation économique des itinéraires de gestion en intégrant une analyse des risques liés au changement climatique.
- la perception et le comportement des acteurs de la filière forêt/bois vis à vis du changement climatique, l'acceptation des risques correspondants, le processus de décision dans l'incertitude.

Dans un contexte climatique changeant, les interrogations des gestionnaires sont nombreuses et nécessitent la mobilisation de tous les acteurs de la recherche et du développement afin de mettre au point de nouvelles méthodes de gestion et des outils d'aide à la décision efficaces. Les besoins aujourd'hui identifiés en matière de développement et sur lesquels il conviendra d'avancer dans les cinq ans à venir sont :

- Elaboration de conseils d'utilisation des essences (en lien avec l'action 3.3)
- Elaboration de cartes des vulnérabilités des peuplements à l'échelle régionale (SER) ;
- Outils de mesure/cartographie de la réserve utile et du bilan hydrique ;
- Mise au point d'itinéraires techniques adaptés faisant intervenir des outils innovants (plantation, travail du sol, mécanisation à faible impact, plantations en points d'appui, ... ) ;
- Optimisation des itinéraires pour faire face aux aléas (sécheresse, tempêtes, ravageurs, incendies)
- Identification des cohérences ou conflits de préconisation liés à l'adaptation afin de dégager des compromis maximisant la prise en compte des différents enjeux (Exemple : conservation de bois mort, risque phytosanitaire, prévention des incendies) ;
- Estimation des coûts des investissements avec ou sans paiement des services écosystémiques, avec ou sans exclusion de gibier ;
- Outils de représentation et de médiation autour de la santé des forêts, la prise en compte des risques naturels et des incertitudes dans la prise de décision.

Enfin, si l'on souhaite que les avancées de la recherche aboutissent rapidement à ces outils, utiles aux gestionnaires, il est indispensable de consolider les dispositifs existants, permettant le transfert de connaissances et de méthodologies vers les acteurs du développement forestier.

### **1.23. Quel est le niveau de perception de l'importance des ressources génétiques forestières?**

Les RGF sont encore insuffisamment connues et prises en compte. Très souvent, à la suite du programme européen Natura 2000, la biodiversité est réduite à des habitats, à des écosystèmes, sans qu'il soit tenu compte de la variabilité intraspécifique des espèces. Grâce aux travaux de la CRGF, cette thématique progresse lentement mais sûrement dans le champ de connaissances des sylviculteurs, mais aussi des naturalistes.

### **1.24. Quels sont vos besoins et priorités pour améliorer les connaissances en matière de diversité, conservation et gestion des ressources génétiques forestières?**

Il est important de disposer d'une information consolidée au niveau des régions FAO (Europe pour la France métropolitaine, ainsi que toutes les régions FAO continentales auxquelles sont rattachés les territoires français ultramarins), ceci afin de faciliter une prise de conscience de l'importance de l'héritage génétique situé dans les forêts. Il est essentiel que les gestionnaires forestiers aient

connaissance du caractère exceptionnel ou ordinaire des RGF dont ils ont la responsabilité. La FAO peut jouer ce rôle d'ensemblier au niveau mondial, en s'appuyant sur des réseaux tels que celui développé en Europe par EUFORGEN. Ce dernier réseau a notamment cartographié les aires naturelles des espèces forestières indigènes et rédigé des recommandations techniques de gestion des principales espèces forestières présentes sur le territoire européen. Ces outils ont vocation à être développés, enrichis, actualisés et leur diffusion mieux connue des scientifiques et sylviculteurs. Les travaux de conservation ont bénéficié en Europe d'une coordination par EUFORGEN sur une base d'adhésion volontaire. Une généralisation harmonisée des politiques nationales de conservation ne pourrait se faire en Europe que sous l'égide de l'Union Européenne, qui à ce jour, ne s'est pas impliquée sur le sujet.

**1.25. Quelles sont vos priorités nationales pour améliorer la connaissance du rôle et de la valeur (économique, sociale, culturelle et écologique) des ressources génétiques forestières?**

Cf 1.21 et 1.22.

**1.26. Quel est le niveau d'intervention requis (national, régional, et/ou mondial)?**

**FAO** pour la consolidation des informations figurant dans l'ensemble des rapports nationaux sur l'état des lieux des RGF et leur mise à disposition de l'ensemble des forestiers de la planète ;

**Union Européenne** (ou organisation équivalente sur les autres continents) en liaison avec EUFORGEN, pour développer une politique « régionale » (au sens FAO) des RGF, allant de la recherche à la diffusion des matériels forestiers de reproduction, en passant par la conservation et la sélection ;

**Etats nationaux** pour la mise en œuvre concrète de politiques forestières intégrant pleinement dans leurs orientations l'importance multifonctionnelle des RGF.

**1.27. Est-ce qu'il existe des antécédents en matière d'étude et d'inventaire des ressources génétiques forestières ? Si non, identifier les contraintes empêchant de réaliser ces études et ce travail d'inventaire.**

Les travaux de génétiques des arbres forestiers sont en plein essor depuis la découverte de l'ADN dans les années 50. La bibliographie est de plus en plus abondante, mais ne couvre encore qu'un petit fragment des RGF recensées sur la planète.



## Chapitre 2: L'état de la conservation génétique *in situ*

### 2.1. Lister les espèces cibles gérées activement dans les programmes de conservation *in situ*.

A la suite de la première Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe (Strasbourg, 1990), la France met en œuvre une politique de conservation des ressources génétiques forestières depuis 1991. Comme préconisé par la résolution 2 de la Conférence de Strasbourg, la priorité est donnée à la conservation *in situ* (peuplement en place) des RGF.

La constitution du réseau de conservation *in situ* du hêtre a été initiée dès 1986, suivie un an plus tard de celle du sapin pectiné. Ces premiers réseaux ont permis de faire évoluer les réflexions sur le nombre, la taille et la gestion des unités conservatoires. En 1995, le réseau de conservation des ressources génétiques du complexe d'espèces des chênes blancs européens, dont le chêne sessile, est ensuite proposé (MAAF).

*Tableau 12 : Réseaux spécifiques de conservation des ressources génétiques in situ mis en place par la CRGF, 2012*

Espèce	Nb unités conservatoires in-situ	Surface (en ha)
<i>Abies alba</i>	21	3 369
<i>Fagus sylvatica</i>	28	3 910
<i>Picea abies</i>	8	445
<i>Pinus pinaster</i>	4	900
<i>Quercus petraea</i>	22	2 619
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>11243</b>

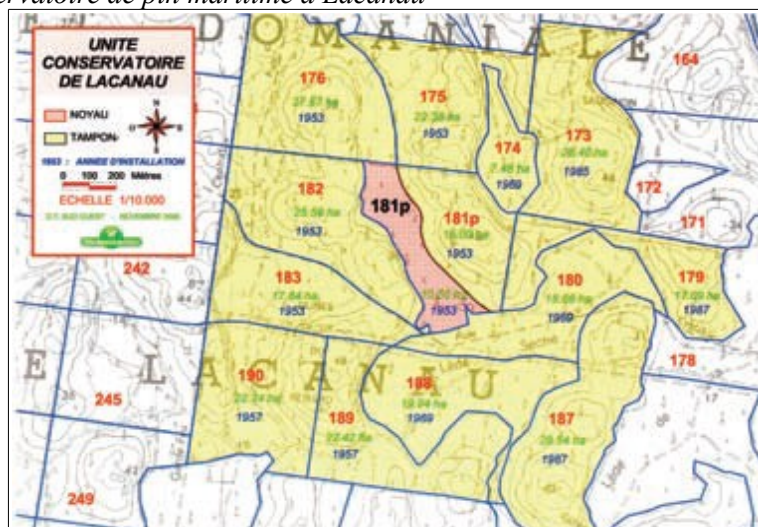
Source : MAAF, 2012

L'ensemble des unités conservatoires est répertorié au sein d'une *Liste des unités conservatoires inscrites au registre national de matériel de base destinés à la conservation IN SITU de ressources génétiques forestières d'intérêt national*.

### 2.2. Lister les catégories de zones de conservation *in situ* établies (forêts de production aménagées, zones de provenance, aires strictement protégées).

Pour conserver une espèce forestière *in situ* la CRGF a adopté une démarche pragmatique reposant sur la constitution d'un réseau de populations conservatoires (appelées unités conservatoires ou UC) autochtones et suffisamment nombreuses pour représenter l'essentiel de la variabilité génétique de l'espèce concernée dans son aire française de répartition. Le nombre d'UC par réseau a été empiriquement estimé à une trentaine pour des espèces sociales comme le hêtre ou le sapin pectiné. La structure de chaque UC, composée d'une zone centrale (le noyau) entourée d'une zone périphérique (la zone tampon), permet de limiter les flux de gènes et de graines éventuellement diffusés depuis des parcelles avoisinantes, au cas où celle-ci auraient été ou seraient ultérieurement reboisées avec des plants d'une autre provenance (Figure 7).

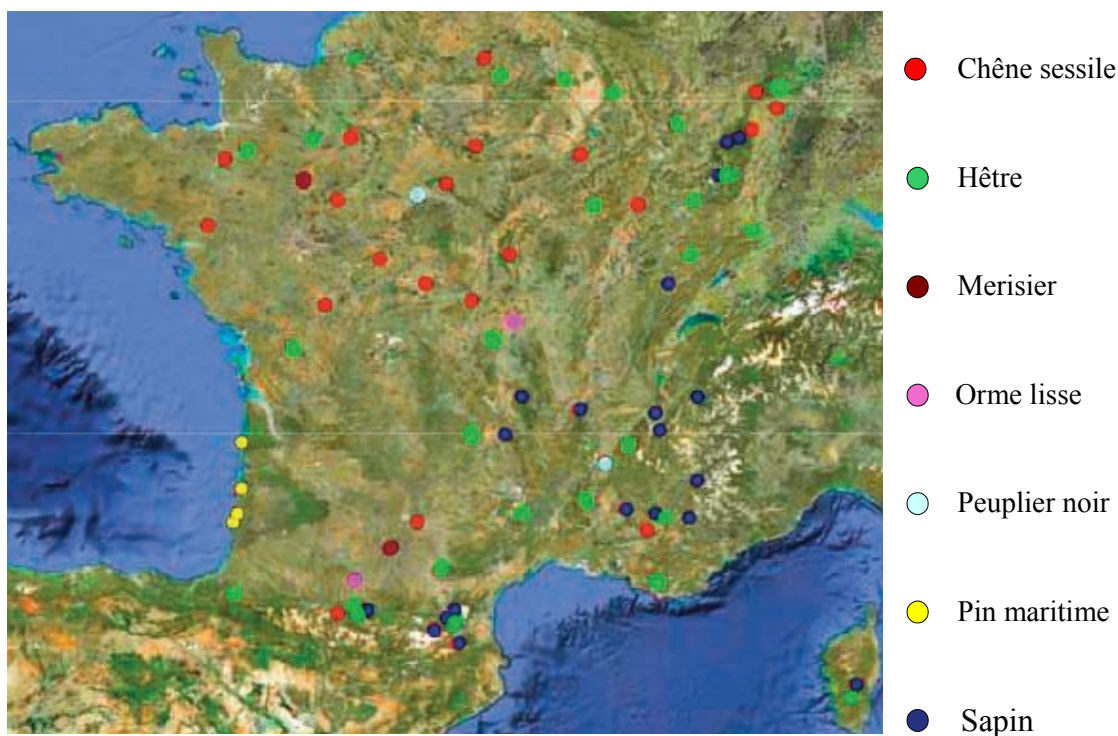
Figure 7 : Unité conservatoire de pin maritime à Lacanau



Source : CRGF

Pour chaque espèce faisant l'objet d'un programme de conservation in situ, on commence par choisir un échantillon de peuplements ou unités conservatoires (UC) représentatifs de la diversité sur le territoire national en s'appuyant sur les informations écologiques, pédo-climatiques et/ou génétiques disponibles, ainsi que des populations marginales supposées porteuses d'adaptations particulières (Figure 8). La surface des unités doit être assez grande (5-10 hectares pour le noyau et 100-150 hectares pour la zone tampon).

Figure 8 : Réseau d'unités conservatoires pour chaque espèce



Source : CRGF

Les UC, localisées à 95 % en forêts publiques, peuvent être situées dans des forêts de production aménagées ou au sein d'espaces naturels protégés et pour chacune de ces UC, un cahier des charges,

ou charte de gestion, est établi avec le gestionnaire local (voir le Modèle de charte de gestion des unités conservatoires de ressources génétiques in-situ, CRGF, <http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources>).

Cependant la gestion sylvicole des forêts de production peut rester inchangée. Seules des recommandations sur la régénération naturelle sont formulées, afin de garantir et pérenniser le caractère autochtone du peuplement).

### **2.3. Quelles actions sont menées pour développer les réserves *in situ*? Quelles actions sont menées pour améliorer les inventaires et les études des ressources génétiques forestières?**

Afin de mettre en œuvre de façon concertée la politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières, il a été créé une structure nationale, la CRGF, chargée de définir les modalités pratiques de mise en œuvre de cette politique, notamment la mise en place d'un réseau national de gestion et de conservation des ressources génétiques des principales essences forestières. Ce réseau national est organisé par espèce. Il combine méthodes *in situ* et *ex situ* (culture à partir de semences récoltées ou de boutures prélevées sur les peuplements en place). Il concerne actuellement 14 espèces ou groupes d'espèces et comprend :

- des peuplements conservatoires *in situ* déjà inscrits au Registre des Matériels de Base destinés à la conservation *in situ* de ressources génétiques forestières d'intérêt national pour le hêtre, le sapin pectiné, le chêne rouvre, l'épicéa et le pin maritime, en cours d'inscription au Registre pour le peuplier noir, l'orme lisse, le frêne commun, le merisier et le pin de Salzmann, en cours de sélection pour l'alisier torminal et le pin sylvestre ;
- des plantations conservatoires *ex situ* déjà inscrites au Registre des Matériels de Base destinés à la conservation *ex situ* de ressources génétiques forestières d'intérêt national pour le merisier et le sapin pectiné ;
- des collections *ex situ* de clones inscrites au Registre des Matériels de Base destinés à la conservation *ex situ* de ressources génétiques forestières d'intérêt national pour les ormes, le peuplier noir, le cormier, le noyer et le merisier ; ces collections sont intégralement maintenues sous forme de parcs à clones et certains clones sont en outre cryoconservés.

NB : les clones inscrits au Registre et conservés dans les cinq Collections nationales sont un sous-ensemble représentatif des collections privées (INRA, IRSTEA, IDF) dont elles sont issues.

La France participe également au programme EUFORGEN (Programme européen de ressources génétiques forestières), programme coopératif dont l'objectif principal est de favoriser l'échange d'informations et d'expériences sur la conservation des ressources génétiques forestières, ce qui permet notamment d'assurer une bonne cohérence des actions entreprises à l'échelle de l'aire des espèces. Avec l'appui des pays participants, EUFORGEN a mis en place et actualisé une base de données spatialisées (EUFGIS) sur toutes les Unités Conservatoires satisfaisant aux critères de conservation dynamique définis et acceptés par tous les membres d'EUFORGEN. À terme, une sélection opérée par EUFORGEN au sein de cet ensemble permettra de constituer pour chaque espèce des réseaux conservatoires rationalisés et valides à l'échelle paneuropéenne.

Chaque réseau de conservation *in situ* est constitué d'environ 20 unités conservatoires. Il y a un animateur par réseau et autant de correspondants sur place que d'unités conservatoires. L'animateur (ONF, INRA ou IRSTEA) a pour mission la constitution et le suivi du réseau, notamment à travers les visites de chaque unité conservatoire tous les 3 ans environ. Il fait un état des lieux du réseau régulièrement au cours des réunions de la CRGF, afin de mettre en évidence par exemple les difficultés rencontrées et éventuellement d'orienter la gestion sylvicole en conséquence.

Le travail accompli depuis la fin des années 80 est considérable et place la France parmi les pays les plus actifs en matière de conservation des ressources génétiques forestières. La diffusion de la version anglaise du document de synthèse de la CRGF (Teissier du Cros *et al.*, 1999) et surtout l'organisation du colloque de novembre 2011 célébrant 20 années de conservation des RGF en France, en est une illustration. L'expérience acquise doit être utilisée pour optimiser les réseaux existants et préparer les réseaux futurs. Les efforts à réaliser devront porter d'une part, sur les critères de choix des espèces et des peuplements à conserver, et d'autre part, sur le suivi démographique et génétique des unités conservatoires. La réflexion méthodologique doit être poursuivie, notamment au moyen d'études génétiques permettant l'évaluation *a posteriori* de la validité des choix des unités conservatoires. De telles études permettent aussi de mieux comprendre les effets de la sylviculture, de la fragmentation des milieux voire des changements climatiques, sur l'évolution de la diversité des arbres forestiers.

Sur le plan national il est nécessaire de rechercher une meilleure synergie avec les réseaux d'espaces naturels protégés dépendant du ministère en charge de l'environnement. Cette synergie est souhaitable non seulement en terme de complémentarité géographique des réseaux, notamment dans les forêts appartenant à des particuliers, mais aussi afin de permettre une approche plus globale de la conservation de la biodiversité à différentes échelles du vivant : de l'écosystème au gène, en passant par les espèces et leurs populations. Concrètement, il conviendrait de favoriser l'échange de données (sites, espèces protégées) et d'améliorer les méthodes d'évaluation de la diversité inter- et intra-spécifique des arbres forestiers présents dans les sites concernés, ainsi que le suivi à long terme de cette diversité (mise au point d'indicateurs). Ces travaux pourraient se traduire sous la forme de recommandations méthodologiques auprès des gestionnaires de sites conservatoires.

Au niveau international, il convient de maintenir les liens étroits existants entre les réseaux français et les réseaux paneuropéens du programme EUFORGEN. Ces échanges permettent d'harmoniser les actions menées dans les différents pays et de développer la diffusion d'outils de communication scientifiquement validés, sous la forme de guides pratiques destinés aux gestionnaires de terrain.

Il reste à convaincre les partenaires de la filière forestière que la conservation des ressources génétiques ne doit pas être réduite à la conservation d'un échantillon de la diversité actuelle. Elle doit aussi être une préoccupation majeure des gestionnaires lors du renouvellement, par régénération naturelle ou par plantation, d'une parcelle forestière. Cette préoccupation ne doit pas être envisagée seulement en termes de provenance géographique des graines et plants, mais aussi en termes de diversité génétique du matériel végétal mis en place.

#### **2.4. Quelles actions sont menées pour promouvoir la conservation *in situ*?**

#### **Et 2.5. Quelles sont les plus fortes contraintes pour améliorer la conservation *in situ* dans votre pays?**

L'idéal est bien entendu de pouvoir conserver les RGF *in-situ*. Pour ce faire, un important travail de communication est conduit, afin de convaincre des gestionnaires de s'impliquer dans l'inventaire et la conservation *in-situ* de RGF. Avant la sélection et la mise en place, il reste nécessaire d'effectuer des études sur l'espèce concernée, ce qui prend du temps et surtout des moyens en temps de chercheur.

Pour les réseaux « Hêtre commun » et « sapin pectiné », l'échantillonnage des peuplements en conditions forestières normales a été effectué en utilisant préférentiellement des populations déjà caractérisées sur le plan écologique ou dont certains caractères adaptatifs avaient été mesurés. L'intérêt de cette démarche était d'assurer une bonne représentation des différentes conditions de sol et climat. De même, pour le réseau de conservation *in situ* « Chêne sessile », a été repris l'échantillonnage des peuplements des comparaisons de provenances combinant l'étude des

caractères adaptatifs, de marqueurs (isoenzymes, ADN chloroplastique) et la caractérisation écologique du milieu d'origine.

Ces ajouts se font donc en fonction des résultats de la recherche et nécessitent beaucoup de moyens et de temps, ce qui limite les possibilités de mise en place de nouveaux réseaux assis sur une base scientifique.

Pour les espèces disséminées (merisier et alisier torminal), la conservation *in situ* est d'autant plus complexe que des questions méthodologiques se posent, nécessitant la poursuite des travaux de recherche.

Indépendamment de la progression de la recherche, la conservation *in situ* connaît aussi des difficultés de représentativité. En effet, l'échantillonnage des peuplements dans un objectif de conservation doit s'appuyer sur les connaissances disponibles sur la structuration géographique de la variabilité génétique des espèces concernées, sans retenir par exemple le principe d'une unité conservatoire par région de provenance. Une telle approche conduirait à surreprésenter les peuplements sélectionnés pour les récoltes de graines, majoritairement constitués d'arbres vigoureux, bien conformés (peu fourchus, élancés), alors que la conservation doit être focalisée sur l'ensemble de la diversité existante, parfois située hors régions de provenance, dans des situations marginales. Un certain nombre d'unités conservatoires peuvent recouvrir en partie ou en totalité des peuplements porte-graines (cas du chêne sessile).

La représentativité des réseaux dépend également de contraintes techniques d'ordre **foncier** (forêt privée très morcelée : 75% de la surface forestière métropolitaine appartient à 3,5 millions de propriétaires, dont les forêts sont elle-mêmes divisées en une multitude de parcelles pas toujours attenantes) ou **budgétaire** (surcoût éventuel de la gestion conservatoire).

Le risque de pollution génétique constitue aussi l'une des contraintes rencontrées lors de la conservation *in situ*. L'une des conditions d'entrée dans le réseau de conservation est que le peuplement soit d'origine indigène. Or les unités conservatoires sont confrontées au risque de pollution génétique exogène à plusieurs échelles spatiales et temporelles. On peut ainsi s'interroger sur le rôle effectif de la zone tampon. La question se pose tout particulièrement dans le cas d'unités conservatoires soumises à une forte pression par l'introduction de matériels non autochtones. Ainsi, pour la constitution du réseau « Pin maritime », il serait particulièrement nécessaire d'évaluer les distances de pollinisation et l'impact des flux de gènes en provenance de parcelles plantées avec des variétés améliorées. Un problème identique se pose avec les populations de pin de Salzmann (*pinus nigra clusiana*) susceptible d'être pollué par les pollens issus de reboisements peu éloignés en pins noirs d'autres sous-espèces.

Le phénomène de consanguinité, observé généralement sous la forme de cercle d'apparentement, a également un impact potentiellement important sur la diversité génétique effective au sein des parcelles conservatoires. Une érosion génétique est à craindre dans le cas de petites populations isolées ou fragmentées et soumises à la dérive génétique.

Les gestionnaires peuvent aussi rencontrer des problèmes techniques liés à la régénération naturelle ou à ceux engendrés par une catastrophe naturelle. La prédation des glands et des régénérations naturelles par le grand gibier est un autre exemple de difficulté, observée dans le réseau « Chêne sessile », obligeant à enclore le noyau de l'unité conservatoire lors de sa régénération. De même, certaines unités peuvent disparaître à cause de tempêtes ou d'incendies. La tempête de décembre 1999 a ainsi eu des conséquences importantes pour certaines unités conservatoires du Nord-Est de la France, comme celle de la forêt de Haye (Hêtre commun), en Meurthe-et-Moselle, qui fait l'objet d'un suivi de régénération post-tempête.

## **2.6. Quelles sont les priorités pour les futures actions de conservation *in situ*?**

Pour veiller au bon fonctionnement du réseau de conservation *in situ*, il est nécessaire de suivre l'évolution de chaque unité conservatoire et, si possible, d'établir un suivi de celle-ci sur le long terme afin de répondre à des questions telles que :

- quelle est l'influence des facteurs anthropiques sur les ressources génétiques forestières ?
- comment évolue une unité conservatoire suite à des aléas climatiques tels que les tempêtes ou évolutifs tels que le réchauffement climatique?
- la capacité de régénération naturelle puis de développement des arbres est-elle affectée par des facteurs nouveaux au fil des ans ? Cette évolution est-elle locale ou extrapolable à une partie significative de l'aire de répartition de l'espèce ?

Le renforcement du réseau peut se transformer en système de vigilance, prévoyant de possibles UC de remplacement, afin de garantir durablement les réseaux de conservation. Pour les espèces faisant l'objet de conservation *in situ*, un couple d'unités conservatoires soumises à des modes différents de gestion pourrait être choisi afin de mettre en place un suivi démographique et génétique à long terme.

Au niveau national, il apparaît nécessaire de rechercher une meilleure synergie avec les réseaux d'espaces naturels protégés dépendant du ministère en charge de l'écologie, dans lesquels le nombre d'unités conservatoires reste très marginal. Cette synergie est souhaitable non seulement en terme de complémentarité géographique des réseaux, notamment dans les forêts appartenant à des particuliers, mais aussi afin d'insérer la notion de RGF dans l'approche de conservation de la biodiversité par l'habitat : aller de l'écosystème au gène, en passant par les espèces et leurs populations. Il conviendrait donc de favoriser l'échange de données (sites, espèces protégées) pour mieux valoriser la composante RGF dans les réseaux naturalistes, tout en engageant des recherches permettant d'améliorer les méthodes d'évaluation des diversités inter et intra-spécifique des arbres forestiers, avec mise au point d'indicateurs.

Au niveau international, il convient de maintenir les liens étroits existants entre les réseaux français et les réseaux paneuropéens du programme EUFORGEN. Ces échanges permettent d'harmoniser les actions menées dans les différents pays et de développer la communication sur le sujet au travers de la réalisation de guides pratiques destinés aux gestionnaires de terrain.

## **2.7. Quels sont les besoins et priorités en matière de renforcement des capacités et activités de conservation *in situ*?**

Voir la question 2.6

Renforcer les capacités en expertise scientifique et en animation est une préoccupation constante, poursuivie par la CRGF. Un important travail de sensibilisation a ainsi déjà été réalisé avec les moyens disponibles, auprès des différents gestionnaires forestiers, qu'ils soient forestiers publics ou privés, conservateurs d'espaces protégés ou chargés de l'entretien des berges de cours d'eau) : articles, plaquettes, pages sur internet, conférences, formation professionnelle sur site.

## **2.8. Est-ce que votre pays a organisé un forum national/régional pour les parties prenantes qui participent à la conservation *in situ*, et qui sont reconnues par le programme forestier national?**

Oui, le MAAF a célébré le 16 novembre 2011 les 20 ans d'activité de la CRGF en organisant un colloque à Paris ([http://agriculture.gouv.fr/colloque\\_20ans\\_CRGF](http://agriculture.gouv.fr/colloque_20ans_CRGF)). La vocation générale de la CRGF à rassembler des acteurs de tous horizons : forestiers publics et privés, chercheurs, associations environnementales, représentants des pouvoirs publics, a permis aux participants de porter leur regard sur 20 années d'action, sur les nouveaux enjeux liés à la diversité génétique et à l'adaptation des forêts au changement climatique.

La France a par ailleurs accueilli dans les locaux du MAAF, en novembre 2012, la réunion du Comité de pilotage d'EUFORGEN.



### **2.9. Quelles sont les priorités de recherche pour appuyer la conservation *in situ* ?**

Lors de la constitution d'un réseau de conservation in-situ, il est indispensable de pouvoir valider la bonne représentativité génétique du réseau envisagé au moyen d'outils moléculaires.

Les marqueurs enzymatiques et /ou moléculaires ont permis d'enrichir la palette d'échantillonnage des peuplements, notamment dans le cas où des études génétiques ont révélé la présence de variants particuliers (allèles ou haplotypes) dans certaines zones géographiques. Ces marqueurs ne constituent cependant pas une panacée, car les résultats ne sont pas forcément concordants selon le type de marqueurs utilisés et surtout parce qu'ils ne nous renseignent que sur la diversité génétique neutre et non sur la variabilité des caractères effectivement importants en terme d'adaptation. Avec les progrès de la génomique, de nouveaux marqueurs fournissant des informations sur la variabilité de caractères adaptatifs majeurs (résistance à la sécheresse, à certaines maladies...) devraient néanmoins devenir disponibles et améliorer les travaux d'évaluation de la diversité génétique des espèces et populations étudiées.

### **2.10. Quelles sont vos priorités pour le développement de politiques qui encouragent les activités de conservation *in situ* ?**

Trois priorités d'action :

- espèces majeures au niveau national ;
- espèces à petite aire de répartition et/ou faible effectif et menacées de disparition ;
- espèces menacées de disparition pour des raisons sanitaires ou climatiques exceptionnelles dans l'aire de répartition.

## Chapitre 3: L'état de la conservation génétique *ex situ*

### 3.1. Lister les espèces d'arbres incluses dans les programmes de conservation *ex situ*.

La méthode *in situ* n'est pas exclusive et peut être complétée ou remplacée par la conservation *ex situ*, notamment lorsque la biologie de l'espèce l'exige ou que la ressource concernée est gravement menacée *in situ*. Pour les arbres forestiers, cinq espèces ou groupes d'espèces ont fait l'objet de mise en collection *ex situ* : les ormes, le merisier, le peuplier noir, le noyer royal et le cormier (tableau 13). Le principe général est de conserver rapidement un échantillon représentatif d'une fraction particulièrement précieuse, rare ou menacée de leur diversité génétique.

### 3.2. Lister pour chaque espèce, les moyens de conservation (provenances conservées sous forme de semences, pollens, tissus, autres).

Tableau 13 : La conservation *ex situ* des ressources génétiques forestières

Espèce	Collections <i>in vivo</i>					Banque de germoplasme				
	Plantations conservatoires		Collections <i>ex-situ</i> *		Mélange de semenciers	Conservation <i>in vitro</i> dont cryoconservation		Banque de semences		Mélange de semenciers
	Nb clones	Surface (ha)	Nb total de clones	dont collection nationale		Nb accessions	Nb banques	Nb accessions	Nb banques	
<i>Abies alba</i>	4	28			X					
<i>Eucalyptus gunnii</i> et g. <i>X dalrympleana</i>						~50	1	~1000	1	X
<i>Juglans Regia</i>			90	58	X					
<i>Picea abies</i>						~50	1			X
<i>Pinus pinaster</i>						2250	1	4000	1	X
<i>Populus nigra</i>			>400	260	X					
<i>Prunus avium</i>	2	4	332	251	X	10	1			
<i>Sorbus domestica</i>			140	60	X					
<i>Ulmus sp.</i>			444	417	X	515 clones	1			X

\*Les collections *ex-situ* sont composées de parcs à pieds mères de clone et de vergers de clone. Les clones inscrits au Registre et conservés dans les cinq Collections nationales sont un sous-ensemble représentatif des collections privées (INRA, IRSTEA, IDF) dont elles sont issues. Cependant il n'a pas été possible de déterminer le nombre exact d'accessions des collections privées.  
Nb : nombre - Source : FCBA, INRA, CRGF, Pépinière de Guéméné-Penfao, ONF.

### 3.3. Quantifier le nombre total d'arbres de chaque provenance conservée.

Et 3.4. Spécifier si les lots de graines sont des mélanges de semenciers, ou bien des lots par semenciers séparés.

Voir le tableau 13



### 3.5. Spécifier la capacité des infrastructures de conservation *ex situ* (laboratoire, banques de germoplasme, etc.).

Il existe plusieurs types d'infrastructures afin de conserver les ressources génétiques sous leurs différentes formes, généralement présentes dans chacun des instituts français (INRA, IRSTEA, FCBA). A l'INRA par exemple, il existe pour les graines des chambres froides et des congélateurs. Des conteneurs d'azote liquide sont disponibles pour la conservation des explants (en particulier au Centre FCBA de Bordeaux-Pierroton). Enfin, les arbres peuvent être conservés sous forme de tests en forêt ou de collections de clones en pépinière.

### 3.6. Lister le nombre et la taille des peuplements de conservation *ex situ* établis dans votre pays (espèces, provenance, taille).

Ces données n'ont pas pu être consolidées par la France dans cette première version du rapport. Un premier tableau est présenté ci-dessous, qui ne constitue qu'une représentation très partielle des dispositifs installés, pour un nombre restreint d'espèces :

Espèce composant le peuplement	Nombre de populations	Surface du peuplement
Douglas	32	350
Pin laricio	7	70
Pin noir d'Autriche	1	28
Pin sylvestre	1	16
Epicéa commun	4	24
Epicéa de sitka	4	13
Sapin pectiné	1	4
Mélèze d'Europe	4	16

(Source : INRA-Orléans, Jean-Charles Bastien)

### 3.7. Lister le nombre, la taille et le rôle des arboretum et des jardins botaniques de votre pays.

Les arboretums français rassemblent en un même lieu de nombreuses espèces ligneuses vivantes originaires du monde entier. Parmi ces espèces, on recense souvent des espèces rares en voie de disparition dans leur aire naturelle. Ces arboretums forment aussi des écosystèmes artificiels très particuliers pour la faune et la flore associées.

Que ce soit dans un objectif de démonstration, de conservation ou d'élimination, l'ONF gère un certain nombre d'arboretums classés en arboretums de collections et d'élimination (choix des espèces, estimation de la variabilité génétique, petits placeaux) et de démonstration (choix des provenances, grands placeaux permettant d'estimer la productivité). Il est bon de rappeler ici le rôle majeur de l'INRA, d'IRSTEA et de l'ENGREF-AgroParisTech dans le rassemblement du matériel végétal, l'installation et le suivi scientifique des arboretums de collection et d'élimination. Le bilan est remarquable, car il permet de choisir des essences pour le reboisement de zones forestières difficiles (zones à forte pollution atmosphérique, Midi méditerranéen, hauts plateaux du Massif central), de sauvegarder l'intégrité d'essences menacées de disparition (Sapin de Sicile, Cyprès du Tassili) et, *in fine*, d'estimer le potentiel productif d'essences nouvelles pour le reboisement.

L'ONF gère actuellement 145 arboretums partout en France, parmi eux on trouve Arbofolia (Arboretum des Barres), un arboretum de 35 ha. Il est celui possédant l'une des plus riches collections de végétaux ligneux d'Europe. Avec plus de 2.500 espèces majestueuses, rares ou

insolites, d'arbres et d'arbustes, Arbofolia propose l'une des dix premières collections au monde. Grâce à son activité de multiplication, il permet aussi de préserver, en les multipliant, les espèces ligneuses rares.

Il existe en réalité beaucoup d'autres arboretums en France mais qui sont gérés par d'autres organismes que celui de l'ONF. On peut citer notamment l'arboretum de Chèvreloup qui a pour gestionnaire le Muséum National d'Histoire Naturelle ou encore l'arboretum de Pézanin géré par l'INRA.

### **3.8. Décrire l'utilisation et le transfert de germoplasme dans le pays.**

### **3.9. Décrire la documentation et la caractérisation utilisées.**

Voir la question 4.16

### **3.10. Quelles sont les actions en faveur de la conservation des collections *ex situ* existantes?**

Voir la question 2.3

### **3.11. Quelles sont les activités entreprises pour promouvoir la conservation *ex situ*?**

Lorsque la conservation in-situ n'est pas possible, des programmes scientifiques spécifiques sont engagés, afin de conserver ex-situ des espèces ou des populations qui risquent de disparaître. Cela concerne par exemple les ormes :

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ENCART\\_Orme\\_lisse.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ENCART_Orme_lisse.pdf)

touchés par la graphiose,

le pin de Salzmann :

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ENCART\\_Pin\\_de\\_Salzmann.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ENCART_Pin_de_Salzmann.pdf)

soumis aux risques conjoints d'incendie et d'hybridation par d'autres pins noirs,

mais aussi les peupliers noirs menacés par l'artificialisation des berges de cours d'eau rendant sa régénération naturelle très aléatoire, les noyers royaux exposés à un fort déficit de renouvellement après récolte des grumes, ou encore des feuillus disséminés comme le merisier et le cormier, souvent présents dans le milieu naturel sous forme d'individus isolés, mais dont la conservation sous forme de population ne peut se faire qu'ex-situ.

### **3.12. Quelles sont les plus fortes contraintes à lever pour améliorer la conservation *ex situ* dans votre pays?**

Les moyens humains et matériels sont insuffisants pour réaliser toutes les opérations de conservation ex-situ qu'il serait souhaitable de réaliser. Il faut en conséquence gérer les priorités au mieux, en fonction des moyens humains et matériels qu'il est possible de mobiliser.

### **3.13. Quelles sont les priorités pour les futures actions de conservation *ex situ*?**

Les priorités sont de poursuivre et de finaliser les principales opérations initiées et mentionnées au 3.11, tout en identifiant les espèces et populations susceptibles de présenter de fortes vulnérabilités en contexte de changement climatique, nécessitant le cas échéant d'engager de nouvelles opérations de conservation ex-situ.

### **3.14. Quels sont les besoins et priorités en matière de renforcement des capacités pour les actions de conservation *ex situ*?**

Après une décennie d'action méthodique et déterminée, le bilan des réalisations justifie de poursuivre cette action stratégique, mais dans un contexte budgétaire tendu. Compte-tenu des exigences plus grandes, en moyens, de la conservation ex-situ, la priorité portera sur la nécessaire pérennisation des actions engagées et des équipes impliquées. Ces actions s'inscrivent dans la durée et à l'idéal, doivent aboutir à la réinsertion pérenne en forêt des populations conservées ex-situ.

Une multiplicité d'acteurs intervient dans le champ de la conservation ex-situ, sous la coordination de la CRGF. Les tâches scientifiques et techniques sont réparties en fonction des compétences respectives de l'INRA, d'IRSTEA, du FCBA, du CNPF, de plusieurs universités, d'AgroParisTech et bien sûr de la clé de voûte opérationnelle du dispositif, l'ONF, tant pour l'in-situ que pour l'ex-situ (Conservatoire génétiques des arbres forestiers, Pôle national des Ressources Génétiques Forestières et responsabilité des réseaux de conservation in-situ). Les financements proviennent très principalement du MAAF, ou des organismes mentionnés plus haut. Des fonds européens pour la recherche sont aussi potentiellement accessibles, mais encore très peu mobilisés sur cette thématique, sauf pour le cas d'EUFORGEN avec le développement de la base EUFGIS.

## **Chapitre 4: Le niveau d'utilisation et l'état de la gestion durable des ressources génétiques forestières**

Programmes d'amélioration génétique et leur mise en œuvre:

### **4.1. Lister les espèces d'arbres actuellement sujettes aux programmes d'amélioration.**

L'INRA Orléans conduit des programmes d'amélioration génétique sur 7 espèces forestières : douglas, mélèzes d'Europe et hybride, pin sylvestre, épicéa commun, frêne commun, merisier, pin laricio de Corse et peuplier (pour ce dernier, en relation avec FCBA et IRSTEA).

L'INRA Pierroton conduit le programme d'amélioration du pin maritime et l'INRA Avignon ceux du cèdre de l'Atlas, du cormier et des sapins de Bornmüller et de Céphalonie.

Vilmorin et le CNPF ont conçu des vergers de noyer hybride.

IRSTEA est chargé de la conservation et de l'amélioration des ormes.

### **4.2. Spécifier si des espèces locales ou introduites ont été utilisées.**

Le douglas vert est originaire des USA, le mélèze hybride est issu d'un croisement de mélèzes d'Europe avec des mélèzes du Japon (originaires du Japon) et les peupliers hybrides sont principalement issus de croisements entre espèces nord-américaines (interaméricains) ou entre espèces européennes et américaines (euraméricains). Les vergers de noyers hybrides ont un composant européen (*juglans regia*) et un composant américain (*juglans major* ou *juglans nigra*).

NB : pour certains vergers à graines, des populations provenant d'autres pays (notamment Europe centrale et orientale pour mélèze d'Europe, épicéa commun et pin sylvestre) ont été utilisées.

### **4.3. Spécifier les principaux objectifs d'amélioration (bois d'œuvre, bois de trituration, combustible, produits non ligneux, autres).**

Les principaux objectifs d'amélioration sont la vigueur (croissance en hauteur et en diamètre), la forme et la qualité du bois.

Pour les cultivars de peuplier s'ajoute la résistance à plusieurs pathogènes, dont principalement les rouilles à *melampsora larici-populina* et *marssonina brunnea*.

Pour les cultivars de merisier, s'ajoute la résistance à la cylindrosporiose.

### **4.4. Spécifier les niveaux des programmes d'amélioration (première, seconde génération).**

Pour les vergers, le programme le plus avancé en nombre de générations est celui du pin maritime. Depuis 2012, est commercialisée la 3ème génération de vergers, tandis que la 4ème génération est en cours de sélection. Ces matériels améliorés sont très majoritairement utilisés pour le reboisement du massif des Landes de Gascogne, sinistré en 1999 par la tempête Martin et en 2009 par la tempête Klaus. Pour toutes les autres espèces, il s'agit d'une première génération de vergers.

Pour les cultivars de merisier, les 12 cultivars actuellement admis au registre national constituent la 2ème sélection. En matière de peuplier, une première série de 4 cultivars deltoïdes vient d'être admise. Elle sera suivie dans quelques années d'une première série de cultivars euraméricains.

**4.5 Mentionner pour chaque espèce listée dans la première question ci-dessus, si c'est possible, le nombre de provenances testées dans les essais de terrain, individus sélectionnés phénotypiquement (arbres plus), descendances et clones testés dans des essais de terrain.**

Ces données n'ont pas pu être consolidées pour cette première version du rapport.

**4.6 Lister le type, le nombre et la superficie des vergers à graine de semis.**

Cf tableau 17.

**4.7 Lister le type, le nombre et la superficie des vergers à graine de clones.**

Cf tableau 17.

**4.8 Lister le nombre et la superficie des banques de clones établies dans votre pays.**

Ces données n'ont pas pu être consolidées pour cette première version du rapport.

**4.9 Si vos programmes de reproduction actuels comportent des croisements contrôlés, spécifier les espèces/provenances et chiffrer approximativement le nombre de croisements inclus dans les essais.**

Quatre vergers à graines admis pour la commercialisation font l'objet d'une pollinisation contrôlée chaque année : celui de mélèze hybride Lavercantière-PF et ceux de pin maritime entre provenances landaises et corses (Beychac-LC2, Picard-LC2 et Saint-Sardos-LC2).

**4.10. Lister le nombre et la capacité de stockage des banques de gènes développées dans votre pays.**

Ces données n'ont pas pu être consolidées pour cette première version du rapport.

**4.11. Indiquer le niveau d'utilisation du matériel reproductif forestier amélioré dans votre pays.**

Les statistiques de ventes de plants forestiers destinés au reboisement lors de la campagne 2011-2012 comprennent une analyse par catégorie de commercialisation pour les essences réglementées (au nombre de 28 pour les résineux et de 30 pour les feuillus), hormis les cultivars de peuplier qui ne seront pas traités ici, car tous sont commercialisés en catégorie testée.

Cette analyse par catégorie est basée sur l'ensemble des transactions déclarées par chacune des entreprises françaises, qu'il s'agisse de ventes à l'export ou de ventes en France. Le niveau de détail des fiches d'enquête nous contraint à prendre en compte toutes les opérations de commercialisation, qu'il s'agisse de ventes à des utilisateurs finaux (reboiseurs), à des entreprises de reboisement, ou de négoce entre pépinières. L'évaluation du pourcentage des ventes par catégorie ne s'applique donc pas scrupuleusement aux ventes aux utilisateurs finaux, mais aux productions primaires (production propre vendue et importation) pour éviter de prendre en compte les plants vendus plusieurs fois avant d'être plantés par l'utilisateur final.

Sont considérés comme matériel amélioré les plants commercialisés relevant des catégories commerciales qualifiée et testée. Pour les essences résineuses, 86% des plants vendus sont des matériels dit « améliorés ». L'essentiel de ces ventes concerne quatre des principales essences résineuses de reboisement : le pin maritime, le douglas vert, le pin laricio de Corse et le mélèze d'Europe. Notons, pour le douglas vert, que le recul progressif des ventes de catégorie identifiée correspond à des provenances américaines, dont la vente à l'utilisateur final en France est désormais interdite depuis le 1er juillet 2012 ; elles ne représentent plus que 1%, contre 3% en 2010-11, 9% en 2009-10, 25% en 2008-09 et 35% en 2006-07. Cela est conforme à la stratégie nationale arrêtée en 2003 : la filière s'était donné 10 ans pour mettre en production et utiliser les 8 vergers à graines nationaux, afin que la France devienne autosuffisante en graines de douglas, de surcroît améliorées par rapport à celles de l'aire naturelle. L'objectif est atteint, puisque les 8 vergers français sont

admis et commercialisés, tandis que les derniers stocks de catégorie identifiée américaine ont été épuisés.

Les ventes de plants issus de graines récoltées en peuplements sélectionnés représentent comme l'an dernier 12% des ventes résineuses et concernent principalement (ventes de plants en étiquette verte supérieures à 100 000 plants) : le sapin pectiné, l'épicéa commun, le pin maritime, le pin sylvestre, le pin à encens, le pin noir d'Autriche, le pin laricio de Corse, le mélèze d'Europe, le douglas vert et le cèdre de l'Atlas. Pour les essences feuillues, les plants produits à partir de graines récoltées en peuplements sélectionnés représentent l'essentiel du marché (81%). La proportion de matériel "amélioré" y est toujours très faible et a plutôt tendance à se stabiliser aux alentours de 0,5%. Ces ventes de matériels améliorés concernent des plants de frêne, de cormier et de merisier produits à partir de graines récoltées en France en vergers à graines de catégorie qualifiée, des plants de merisier correspondant à des clones de catégorie testée, des plants de chêne pédonculé issus de graines récoltées à l'étranger en catégorie testée et des plants de peuplier noir issus de variétés commercialisées sous la forme de mélanges de clones en catégorie qualifiée.

Comme lors des précédentes campagnes, la quasi-totalité des ventes de pin maritime et de mélèze hybride correspondent à des matériels améliorés de catégorie qualifiée. Les ventes de mélèze d'Europe de catégorie améliorée représentent 99% des ventes totales de cette espèce, leur part étant en augmentation par rapport à celle de l'année dernière (+6%). Pour le pin maritime, 95% des plants vendus proviennent de graines récoltées dans les vergers à graines de catégorie qualifiée ; les 5% restant étant des plants issus de graines récoltées en peuplement porte-graines de catégorie sélectionnée, dont l'utilisation est principalement cantonnée à la zone dunaire de la côte Atlantique. Pour le pin sylvestre, la part des plants de matériel amélioré (catégorie qualifiée) passe de 61% en 2010-11 à 52% en 2011-12. Pour le cèdre de l'Atlas, les plants produits à partir de graines récoltées en peuplements testés sont relativement stables d'une campagne à l'autre (65% cette année contre 67% en 2010-11 et 64% en 2009-10). Pour le pin laricio de Corse, 88% des plants vendus proviennent de graines issues de vergers à graines, dont 80% en catégorie testée (contre 78% en 2010-11) et 8% en catégorie qualifiée (contre 12% en 2010-11). La part des ventes de matériel amélioré se stabilise à 95% pour le douglas vert. Pour ce dernier, 65% des ventes de plants correspondent à la catégorie testée et 30% à la catégorie qualifiée. Malgré l'existence d'un verger à graines admis au registre, la part des ventes de frêne commun en catégorie qualifiée reste faible au regard de celle de la catégorie sélectionnée. Néanmoins entre 2010-11 et 2011-12, cette part passe de 3 à 11%. Le niveau des ventes de merisiers en catégorie améliorée augmente significativement, passant de 0,1% l'année dernière à plus de 7% cette année. A contrario, pour le cormier, les ventes de plants issus de graines récoltées dans le verger de Bellegarde ne décollent pas ; elles ne représentent que 3% du total des ventes.

#### **4.12. Indiquer les actions menées pour promouvoir l'utilisation du matériel reproductif amélioré dans votre pays.**

Le matériel amélioré est évalué, puis en fonction des résultats des test d'évaluation, fait l'objet de conseils d'utilisation des MFR, liés aux principales zones pédoclimatiques adaptées à son utilisation. Les fiches par espèce « Conseils d'utilisation des MFR » peuvent être consultées à l'adresse : « <http://agriculture.gouv.fr/Conseils-d-utilisation-des> ».

#### **4.13. Est-ce que vous possédez des programmes participatifs d'amélioration génétique des arbres dans votre pays?**

Non, pas à ce jour, mais une équipe de l'INRA Orléans travaille sur le sujet, pour des espèces de feuillus précieux.

#### **4.14. Si oui, quelles sont les approches participatives qui ont été développées?**

#### **4.15. Avez-vous créé un système d'information sur les programmes d'amélioration génétique des arbres?**

Tous les matériels génétiquement améliorés commercialisés ont été préalablement admis au registre national des matériels de base des essences forestières en application de la directive 99/105/CE. Dans ce registre, une information synthétique est mise à disposition des utilisateurs :

<http://agriculture.gouv.fr/Fournisseurs-especes-et-provenances-forestieres>

Les fiches « Conseils d'utilisation des MFR » font une présentation du programme d'amélioration, de ses objectifs et des MFR recommandés pour le reboisement sur le territoire français. Ci-dessous l'exemple du douglas :

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Douglas\\_aout2012\\_cle44d369.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Douglas_aout2012_cle44d369.pdf)

Pour les matériels non encore admis, ainsi que pour l'ensemble des tests installés sur le territoire national, chaque organisme de R&D en France dispose de sa propre base de données.

#### **4.16. Quel est le niveau d'utilisation et de transfert des germoplasmes? Le transfert de ressources génétiques forestières se fait à titre gratuit avec l'accompagnement, le plus souvent, d'un certificat phytosanitaire ?**

Le niveau d'utilisation des RGF en reboisement est celui indiqué dans l'enquête sur les ventes de plants forestiers :

<http://agriculture.gouv.fr/Statistiques-annuelles-sur-les>

A cette utilisation correspond un prix qui est celui de la récolte des graines et boutures, de l'élevage des plants, de la plantation et de la sylviculture qui lui fait suite. La valeur des ressources génétiques améliorées est rarement ou marginalement prise en compte dans le coût total du reboisement.

Selon la réglementation, le certificat phytosanitaire n'est utilisé que pour les échanges entre pays de l'UE et pays tiers. A l'intérieur du marché commun, un passeport phytosanitaire garantit l'absence de parasite de quarantaine lors des échanges des MFR. Bien sûr, cela ne concerne que les matériels de reproduction des espèces visées par les décisions européennes définissant la liste des parasites de quarantaine et de leurs hôtes.

Les obtenteurs de matériels améliorés peuvent demander une protection commerciale afin de percevoir des redevances, mais cela ne concerne aucun obtenteur de vergers à graines, seulement quelques obtenteurs de peuplier, pour les obtentions les plus récentes.

En complément de l'information sur les parasites de quarantaine, les utilisateurs bénéficient dans le contexte européen d'une information sur l'origine et les qualités extérieures et génétiques des MFR. Cette information réglementaire est donnée aux sylviculteurs lorsqu'ils achètent des plants. Ce dispositif a maintenant près de 50ans. En effet, il est apparu nécessaire, dès 1966, de mettre en place une réglementation communautaire sur le commerce des graines et plants forestiers. Cette réglementation, modernisée en 1999, s'applique aux espèces forestières répertoriées en **Annexe 5**. Elle couvre 58 espèces forestières sur le territoire français. La récolte des graines et boutures d'arbres forestiers de ces espèces, en vue de la vente en tant que MFR, n'est possible que dans les matériels de base admis au registre. En dehors de ces matériels de base, il faut demander une autorisation de récolte pour fins expérimentales ou conservatoires.

#### **4.17. Quel est le niveau d'accès et de partage des avantages générés?**

Tous les matériels de base admis au registre national des matériels de base des essences forestières peuvent être récoltés en vue de commercialisation, après accord du propriétaire, public ou privé. C'est à lui qu'il revient de décider du niveau de partage des avantages générés, sachant qu'après le récolteur, interviennent le semencier, le pépiniériste, le reboiseur, le sylviculteur (gestionnaire ou propriétaire-sylviculteur), jusqu'à la récolte des bois, qui peuvent n'intervenir qu'après deux siècles pour les chênes.

Le temps qui va de la récolte de RGF sur les arbres à la récolte de bois est donc très long. Il permet difficilement un partage des avantages sur un à deux siècles pour la seule première récolte de bois.

**4.18. Spécifier les espèces dont les graines, pollens, scions et/ou autres matériels reproductifs sont disponibles, sur demande.**

Il s'agit principalement de MFR issus de matériels de base inscrits au registre national des matériels de base des essences forestières. La liste des espèces figure en annexe 5 et à l'adresse ci-dessous : [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ListeEspecesReglementees2012\\_cle8f1dd1-1.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ListeEspecesReglementees2012_cle8f1dd1-1.pdf)

La disponibilité des MFR dépend des choix de production des fournisseurs enregistrés sur le territoire français, dont la liste figure à l'adresse suivante : [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ListeFournisseursMFR-FranceDecembre2012\\_cle8f3f28.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ListeFournisseursMFR-FranceDecembre2012_cle8f3f28.pdf)

**4.19. Spécifier les espèces dont on peut se procurer le matériel reproductif amélioré à une échelle commerciale (production et distribution de matériel reproductif: semis et clones).**

Sont considérés comme « matériels améliorés » les matériels commercialisés appartenant aux catégories réglementaires qualifiée et testée définies dans la réponse à la **question 4.20**.

Les matériels améliorés reproductibles à une échelle commerciale figurent dans le registre national des matériels de base des essences forestières :

<http://agriculture.gouv.fr/Fournisseurs-especes-et-provenances-forestieres>

Les matériels disponibles fin 2012 en catégories testée et qualifiée figurent dans les tableaux ci-dessous :

*Tableau 17 : Liste des vergers à graines, peuplements et clones admis en catégorie testée*

Espèce	Type de matériel de base	Nombre et nature des composants	Nombre de plants (pour les vergers à graines)
<i>Larix x eurolepis</i> <i>Henry</i>	Verger de parents de familles	1 clone Mélèze d'Europe et 12 clones Mélèze du Japon	1366 plants femelles et 311 mâles
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>laricio</i> Poir., var. <i>corsicana</i> Loud.	Verger à graines de clones	92 familles	4710
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Verger à graines de clones	226 clones	2 837
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Verger à graines de clones	70 clones	1 174
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	3 Peuplements	Surfaces respectives de 90, 44 et 12 ha	
<i>Prunus avium</i> L.	Clones	12 clones	
<i>Populus x canadensis</i> <i>Moench</i>	Clones	30 clones	
<i>Populus deltoides</i> <i>Marsh.</i>	Clones	9 clones	
<i>Populus trichocarpa</i> <i>Torr. &amp; Gray</i>	Clones	3 clones	
<i>Populus x</i> <i>interamericana</i>	Clones	5 clones	

Espèce	Type de matériel de base	Nombre et nature des composants	Nombre de plants (pour les vergers à graines)
<i>Populus x canadensis Moench x Populus x interamericana</i>	Clones	1 clone	
<i>Populus nigra L.</i>	Clones	1 clone	
<i>Populus alba L.</i>	Clones	1 clone	
<i>Populus x canescens (Ait.) Sm.</i>	Clones	1 clone	

Source : Annexe 4 à l'arrêté du 24 octobre 2003 modifié, portant admission sur le territoire français de matériels de base des essences forestières (actualisée en décembre 2012).

**Tableau 18** : Liste des vergers à graines de clones, des vergers de parents de famille et des mélanges de clones admis en catégorie qualifiée

Espèce	Type de matériel de base	Nombre de vergers	nature des composants	Nombre de plants
<i>Fraxinus excelsior L.</i>	Verger à graines de clones	1	39 clones	292
<i>Larix x eurolepis Henry</i>	Verger de parents de familles	1	1 clone mère et 118 clones pères	1 240 femelles et 956 mâles
<i>Juglans major x regia L.</i>	Verger de parents de familles	1	25 ramets du clone MJ209 (J. Major) pollinisés par 24 individus de la variété Franquette (J. regia).	25
<i>Juglans major x regia L.</i>	Verger de parents de familles	1	260 ramets du clone MJ209 (J. Major) pollinisés par plus de 400 individus de la variété Franquette (J. Regia).	260
<i>Juglans nigra x J. regia L.</i>	Verger de parents de familles	1	25 ramets du clone NG23 (J. Nigra) pollinisés par 16 individus du clone RA996 (J. Regia) et 11 individus du clone RA984 (J. Regia).	25
<i>Juglandacées nigra x J. regia L.</i>	Verger de parents de familles	1	59 ramets du clone NG23 (J. Nigra) pollinisés par 3 ramets du clone RA996 (J. Regia), 2 ramets du clone RA984 (J. Regia) et plus de 200 individus de la variété Franquette (J. Regia).	59



Espèce	Type de matériel de base	Nombre de vergers	nature des composants	Nombre de plants
<i>Juglans nigra x J. regia L.</i>	Verger de parents de familles	1	52 ramets du clone NG38 (J. Nigra) pollinisés par plus de 200 individus de la variété Franquette (J. Regia).	52
<i>Larix decidua Mill.</i>	Verger à graines de clones	1	177 clones	3 750
<i>Picea abies Karst.</i>	Verger de parents de familles	2	39 familles de demi-frères	1817
<i>Picea abies Karst.</i>	Verger à graines de clones	2	50 clones	2 800
<i>Pinus nigra Arn. ssp laricio Poir., var. calabrica Delam.</i>	Verger à graines de clones	1	99 clones	3 151
Espèce	Type de matériel de base	Nombre de vergers	nature des composants	Nombre de plants
<i>Pinus pinaster Ait</i>	Verger de parents de familles - VF2	3	34 familles	10 000, 27 000 et 29 850
<i>Pinus pinaster Ait</i>	Verger de clones - VF3	3	47 clones	3 676, 17 227 et 3 171
<i>Pinus pinaster Ait</i>	Verger de parents de famille - Landes-Corse	3	47 clones landais mères et 23 clones corses pères - Pollinisation artificielle avec lot de pollen représentatif d'au moins 5 clones pères.	1) 3676 plants femelles et 115 plants mâles, 2) 3171 3) 1565
<i>Pinus pinaster Ait</i>	Verger de parents de famille « Tamjout »	1	202 familles	5 120
<i>Pinus sylvestris L.</i>	Verger à graines de clones	2	155 et 106 clones	2 042 et 791
<i>Prunus avium L.</i>	Verger de parents de familles	1	36 familles	202
<i>Prunus avium L.</i>	Verger à graines de clones	2	19 et 36 clones	341 et 306
<i>Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco</i>	Verger à graines de clones	6	269, 110, 135, 116, 138 et 150 clones	1 938, 746, 632, 450, 578 et 1 134
<i>Sorbus domestica L.</i>	Verger à graines de clones	1	123 clones	285
<i>Populus nigra L.</i>	Mélange clonal	3	3x25 clones	

Source : Annexe 3 à l'arrêté du 24 octobre 2003 modifié, portant admission sur le territoire français de matériels de base des essences forestières, actualisée en décembre 2012.

Les surfaces de vergers à graines, le nombre de clones et mélange de clones, progressent continûment avec le souci constant d'offrir aux sylviculteurs des matériels améliorés sur les

caractères importants pour la sylviculture tout en garantissant une diversité génétique gage de meilleure capacité d'adaptation au changement climatique.

Depuis 2004, on note les évolutions suivantes dans le registre national des matériels de base :

- une légère augmentation du nombre de peuplements feuillus qui résulte de l'effort de sélection de nouveaux peuplements (érable sycomore, châtaignier et chêne rouvre) ;
- une diminution du nombre de peuplements résineux, compensée par le développement des vergers à graines. Cette évolution fait suite à la disparition de peuplements mis en régénération, touchés par des chablis ou des attaques de pathogènes (pin maritime, pin sylvestre, douglas, épicéa commun) ;
- une extension de la surface moyenne des peuplements (38 hectares au lieu de 35 hectares), due essentiellement aux résineux, afin de garantir une meilleure diversité génétique ;
- une augmentation du nombre de vergers à graines (tant feuillus que résineux) et de clones de merisier et de peuplier issus de programmes d'amélioration génétique.

(IGD, 2010)

#### **4.20. Spécifier le type de classification du matériel reproductif amélioré utilisé dans votre pays.**

Pour chacune des espèces dont le matériel reproductif est disponible, IRSTEA a effectué la synthèse des connaissances scientifiques disponibles, afin de définir des régions de provenance les plus représentatives de la diversité des peuplements présents sur le territoire français. Ce découpage territorial traduit les adaptations de chaque espèce au climat et au sol dans lesquels elles évoluent.

Ces régions de provenance ont été définies en tenant compte de l'importance des essences, de leur répartition, de leur diversité appréciée en tests ou par analyse biochimique ou de variations du milieu. Selon les espèces, le nombre de régions de provenance varie de 1 à 19. Les régions de provenance par espèce sont détaillées en **Annexe 6**, liste actualisée à l'adresse :

<http://agriculture.gouv.fr/Fournisseurs-especes-et-provenances-forestieres>

Une fois les régions de provenance définies, la réglementation prévoit que chaque État membre de l'Union européenne dresse l'inventaire des sources de graines, peuplements, vergers à graines et cultivars, susceptibles d'être récoltés en vue de la commercialisation de matériels forestiers de reproduction (graines, boutures, plants, ...).

Les récoltes de graines et boutures à fin forestière sont effectuées sur des matériels de base, admis dans un registre national comprenant 4 catégories :

- testée : la supériorité du matériel de base par rapport à des témoins a été démontrée sur des critères donnés (vigueur, qualité du bois, branchaison, résistances diverses...) et pour une zone d'utilisation spécifique. En France, les matériels de base testés sont des peuplements, des vergers à graines ou des cultivars (clones) ;
- qualifiée : les matériels de base sont uniquement des vergers à graines. Leur composition à partir de matériels sélectionnés est connue, mais la supériorité du verger par rapport à des témoins est en cours d'évaluation. Ils sont mis en place spécifiquement pour la production de graines ou de plants de qualité génétique supérieure. A cet effet, les composants du matériel de base ont fait l'objet d'une sélection phénotypique individuelle en forêt ou en tests, sur des critères tels que la vigueur, la forme, la résistance à certaines maladies ou la qualité du bois ;
- sélectionnée : les matériels de base sont uniquement des peuplements. Leur sélection en forêt s'est fondée sur l'appréciation des qualités extérieures des arbres pour différents critères sylvicoles.
- identifiée : la garantie d'information porte sur la provenance, mais les arbres récoltés n'ont fait l'objet d'aucune sélection. Les matériels de base sont exclusivement des sources de graines constituées par les régions de provenance de l'espèce. La France a décidé de ne pas admettre de peuplements de catégorie identifiée en complément de ces sources de graines, afin de ne pas générer de confusion entre les catégories identifiée et sélectionnée.

L'objectif de toutes ces mesures est d'offrir aux sylviculteurs européens une traçabilité des caractéristiques et des qualités des ressources génétiques forestières utilisées pour la plantation. Elle prévient l'emploi de graines ou plants d'origine inconnue ou issus de peuplements jugés de mauvaise qualité génétique ou d'origine inappropriée, grâce à l'obligation faite aux fournisseurs de remettre aux utilisateurs des informations fiables et normalisées sur l'identité des lots de graines et plants commercialisés.

#### 4.21. Est-ce qu'il existe certaines variétés brevetées par votre pays?

Les ressources génétiques forestières ne peuvent pas être brevetées en Europe. Pour être autorisées à la commercialisation, elles doivent avoir été admises comme matériel de base dans un registre national des matériels de base des essences forestières. Parfois, elles bénéficient également d'un certificat d'obtention végétale, pouvant donner droit à perception de redevances auprès des multiplicateurs et utilisateurs (cas de certains cultivars de peuplier européens). Cette pratique est toutefois très marginale dans le secteur forestier. Le certificat d'obtention végétale est délivré au niveau européen par l'Office communautaire des variétés végétales, basé à Angers.

#### 4.22. Spécifier les modes de distribution du matériel génétique forestier amélioré.

La diffusion des MFR améliorés suit le même processus que les MFR non améliorés. Qu'il s'agisse de graines, boutures ou plants, les acheteurs se tournent vers un fournisseur qui livrera les MFR dans le respect des obligations réglementaires (information de l'acheteur sur l'origine et le caractère amélioré ou non, sur le respect des exigences pour la qualité loyale et marchande, sur les quantités livrées et sur le respect de la réglementation sur les parasites de quarantaine.

La vente de MFR n'est autorisée en France que pour les entreprises ayant déclaré au préfet de région qu'elles exerçaient une activité dans le domaine du commerce des matériels forestiers de reproduction.

La liste des 425 entreprises exerçant ce commerce est disponible à l'adresse internet :

<http://agriculture.gouv.fr/Fournisseurs-especes-et-provenances-forestieres>

Le contrôle de cette réglementation sur le commerce de MFR est assuré en France au niveau régional par des contrôleurs des ressources génétiques forestières, rattachés au préfet de région/DRAAF. La certification est, quant à elle, principalement assurée par les agents de l'Office national des forêts (ONF) en forêt publique et par les contrôleurs des ressources génétiques des DRAAF en forêt privée.

Les forêts publiques sont un important fournisseur de semences forestières au niveau national. A ce titre, elles contribuent de façon significative à l'approvisionnement des pépinières publiques et privées en matériel forestier de reproduction de haute valeur génétique, recueilli sur un panel diversifié de sites et de vergers à graines.

*Tableau 17 : La vente de semences forestières issues des forêts publiques*

Nature	Quantité commercialisée (en lots ou en kg)						Valeur* (en k€)					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005	2005	2007	2008	2009	2010
Nombre de lots	970	1 070	-	-	-	-						
Semences de résineux	nd	nd	1 087	1 935	1 619	840	907	907	1 275	1 265	932	983
Glands et châtaignes	nd	nd	72 168	94 153	44 877	60 933						
Semences d'autres feuillus	nd	nd	3 348	2 196	1 596	2 415						

\*Chiffre d'affaire total de l'activité dans les forêts publiques, transports et services annexes compris.  
Source : - IGD, 2010 et ONF, 2010

La récolte réalisée, les graines sont triées et préparées pour être mises à disposition des pépiniéristes, en vue de produire des plants forestiers.

Tableau 18 : *La vente de plants forestiers des principales essences (2011-2012)*

Cf Note de service MAAF-IRSTEA du 18 février 2013 « Enquête statistique annuelle sur les ventes de plants 2011-2012 », consultable à l'adresse internet :

<http://agriculture.gouv.fr/Statistiques-annuelles-sur-les>

#### **4.23. Est-ce que votre pays a mis en œuvre un programme national de semences améliorées ?**

Vergers à graines de l'Etat :

Afin de rendre les forêts françaises plus productives en bois de qualité, le MAAF s'est engagé il y a 40 ans dans un programme d'installation de vergers, destinés à produire des graines forestières améliorées, pour les espèces les plus utilisées. Cette politique a été engagée après que fut diagnostiquée la médiocrité de nombreux peuplements issus de l'enfrichement de parcelles abandonnées par l'agriculture et surtout de boisements réalisés aux 19<sup>ème</sup> et 20<sup>èmes</sup> siècles. Pour ces derniers, ont souvent été utilisées des graines récoltées sur des arbres bas branchus, situés en bord de chemin ou en lisière forestière, dans les campagnes où la main d'oeuvre était abondante et peu onéreuse. Il a ainsi été décidé dans le cadre du programme des vergers à graines de l'Etat de privilégier dès les années 60 la sélection, le croisement et la multiplication des meilleures origines génétiques.

Près de 300 ha de vergers ont été installés sur des terrains domaniaux situés dans le Lot et le Tarn, dont près de 200 ha sont aujourd'hui en exploitation, les autres n'étant pas encore fructifères.

Les sélections ont été réalisées par l'INRA. L'installation et le suivi scientifique des vergers ont été délégués à IRSTEA, qui a développé des compétences avancées dans le domaine de l'induction florale et de la pollinisation contrôlée des vergers à graines forestières.

Actuellement, le dispositif abrite des vergers de douglas (91ha), d'épicéa (70 ha), de pin laricio de Corse (66 ha), de mélèze d'Europe et hybride (31 ha) de pin sylvestre (15 ha), de sapin de Bornmüller (10 ha), de pin laricio de Calabre (8 ha) et de merisier (1 ha).

Afin de connaître la part de marché des graines forestières améliorées issues des vergers de l'Etat (catégories de commercialisation qualifiée et testée), le MAAF a modifié ses outils statistiques en 2005. Les premiers résultats ont été publiés début 2006. Les réussites de cette politique de l'Etat sont désormais bien identifiées (douglas avec 95% du marché, pin laricio de Corse : 92%, mélèze d'Europe : 92% et bien sûr mélèze hybride 100%).

Une partie des ressources génétiques implantées dans ces vergers est par ailleurs conservée en tant que collection. Ces collections peuvent prendre une grande valeur à la suite de catastrophes climatiques. C'est le cas du verger de pin sylvestre indigène du massif d'Haguenu, devenu la seule ressource indigène après la tempête du 26 décembre 1999, l'ensemble des peuplements indigènes in-situ ayant été rasés. La diversité génétique de cette ressource n'existe plus que dans les vergers à graines du Lot et fait actuellement l'objet d'une réintroduction en Alsace pour la reconstitution après tempête.

Une question se pose : pourquoi l'Etat et non d'autres acteurs ? L'Etat est intervenu là où l'initiative privée n'avait aucun espoir de retour sur investissement. Ces recherches appliquées satisfont à long terme l'intérêt général, en proposant aux boiseurs des matériels améliorant la compétitivité de la forêt française. Créer un verger signifie concrètement la réalisation préalable d'un inventaire de ressources génétiques, la définition d'un processus de sélection et de croisement nécessitant 2 à 5 ans, et enfin l'installation du verger proprement dit, avec l'élevage et la plantation de plants greffés.

Les vergers requièrent des investissements annuels d'entretien, dans l'attente des premières fructifications, qui interviennent entre 6 et 15 ans, tandis qu'il faut de nouveau 7 à 20 ans pour connaître les résultats d'évaluation de la supériorité des matériels sélectionnés. C'est un travail considéré comme à trop long terme et trop peu rémunérateur, pour attirer les entrepreneurs privés.

Les vergers entrés en production ces dernières années permettent d'augmenter substantiellement la productivité de la forêt française. Les vergers de douglas par exemple, espèce la plus productive après le peuplier (avec en moyenne 16 m<sup>3</sup>/ha/an, source FCBA), peuvent permettre de gagner 20 à 30% de croissance pour atteindre 20 m<sup>3</sup>/ha/an, tout en améliorant la rectitude du fût.

Dans un contexte de montée en puissance des enjeux de production de matériaux renouvelables, de stockage du carbone en forêt et dans la construction, de conservation de la biodiversité intraspécifique, sous contrainte d'adaptation des forêts au changement climatique, cette politique est un outil précieux mis à la disposition des sylviculteurs publics et privés français.

Pin maritime :

Démarré dans les années 60 par l'INRA, le programme d'amélioration génétique du pin maritime est aujourd'hui géré par le GIS Pin Maritime du Futur (GIS PMF) regroupant l'INRA, le FCBA et les représentants de la forêt publique et privée d'Aquitaine (ONF, CPEA, CRPF). Son objectif est la production de variétés améliorées pour le reboisement du massif des Landes de Gascogne, fortement touché par les tempêtes Martin et Klaus. La sélection a porté principalement sur la croissance en volume et la rectitude du fût. Plus récemment, les variétés landaises ont également bénéficié d'une sélection des géniteurs pour la résistance à la rouille courbeuse, et les variétés Landes x Corse pour la résistance au froid. Aujourd'hui l'avancée de la recherche en amont du programme d'amélioration permet d'envisager pour l'avenir l'intégration de nouveaux critères concernant notamment la qualité de la branchaison et les qualités intrinsèques du bois.

Après avoir comparé les différentes provenances géographiques de l'aire naturelle, le programme d'amélioration a porté principalement sur l'origine landaise, au vu de son adaptation écologique et de sa vigueur. A partir d'une population de base de 380 « arbres plus » sélectionnés phénotypiquement en forêt landaise, un schéma classique de sélection récurrente a été entrepris : un cycle de sélection supplémentaire est accompli à chaque génération, par intercroisement des individus et sélection des meilleurs descendants dans les meilleures familles obtenues. En parallèle, des vergers à graines sont créés à partir des meilleurs parents sélectionnés sur la valeur de leur descendance. D'autre part, une population d'individus corses a été obtenue par sélection dans les conditions du massif landais, en vue de créer des variétés "Landes-Corse". Celles-ci ont pour objectif d'exploiter la complémentarité des deux origines, notamment la vigueur et la résistance au froid de l'origine landaise et la bonne forme de l'origine corse.

Peuplier :

En 2001, un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), « Génétique, Amélioration et Protection du Peuplier » a concrétisé la décision de l'INRA, du FCBA et d'IRSTEA de mettre en commun leurs moyens et leurs compétences en matière de sélection du peuplier. Le GIS a bénéficié en outre d'un appui technique important à la pépinière d'Etat de Guéméné-Penfao, spécialement dans les premières étapes de sélection. Première surface populicole de l'Union Européenne avec environ 200 000 ha, la France est dépendante de cultivars sélectionnés et initialement testés dans d'autres pays européens. Le GIS conduit un programme d'amélioration génétique ambitieux et novateur visant à proposer aux populteurs français des cultivars pleinement adaptés aux conditions de croissance et aux pathogènes rencontrés sur le territoire français. Les premiers croisements contrôlés ont débuté en 2001 et les premières admissions (4 cultivars deltoïdes) à viennent d'intervenir ce début d'année 2013. Par la suite, des cultivars euraméricains (*Populus deltoides* x *P. nigra*) et interaméricains (*Populus deltoides* x *P. trichocarpa*) seront proposés à l'admission.

## Chapitre 5: La situation des programmes nationaux, de la recherche, de l'éducation, de la formation et de la législation

Programmes nationaux

### 5.1. Lister les principales institutions activement engagées dans le travail de terrain et de laboratoire en matière de conservation des ressources génétiques forestières.

Institution	Conservation des RGF	Type d'institution	Amélioration des arbres	Activité/Programme
MAAF	oui	1	oui	Pilotage des programmes nationaux d'inventaire, conservation, amélioration et utilisation des RGF
CRGF	oui	1+2+3+4		Commission ministérielle de coordination pour l'inventaire, la caractérisation et la conservation de la diversité génétique, mais aussi pour l'évaluation des capacités d'adaptation des différentes espèces.
INRA	oui	3	oui	Recherche fondamentale d'excellence en génétique des populations appliquée aux programmes de caractérisation, conservation, sélection et évaluation des RGF pour une sylviculture durable et multifonctionnelle.
FCBA	oui	3	oui	Recherche finalisée orientée vers les espèces les plus productives (pin maritime, peuplier, douglas) et la conservation ex-situ d'embryons.
ONF	oui	1+3	oui	Entreprise publique gestionnaire des forêts publiques, avec une importante activité R&D sur les RGF : gestion de la très grande majorité des unités conservatoires in-situ, des pépinières expérimentales dépositaires de collections nationales ex-situ, d'arborétums, des vergers à graines de l'Etat, participation à l'évaluation des matériels améliorés.
IRSTEA	oui	3	oui	Recherche finalisée avec forte spécialisation sur la conservation et l'évaluation des RGF, la gestion des capacités fructifères des vergers et dans une moindre mesure sur la sélection.
Agro-Paris-Tech	non	3+4	non	Ecole d'ingénieurs avec une activité de recherche dans le domaine de la conservation.
IGN	non	1	non	Inventaire permanent des ressources forestières nationales.
MNHN	oui	3	non	Travaux de recherche, de conservation et de diffusion des connaissances.
CNPF	oui	1	non	Etablissement public dédié à l'action publique en faveur de la forêt privée. Participation à plusieurs programmes de conservation et d'évaluation des RGF.
Conservatoires botaniques nationaux	oui	1	non	Participation aux travaux de la CRGF

Université d'Orsay	non	3	non	Activité de recherche dans le domaine de la caractérisation des RGF, de la génétique des populations et de l'évolution des espèces.
Cirad	oui	3	oui	Recherche en forêt tropicale, avec plusieurs actions de conservation et d'amélioration.
IRD	oui	3	non	Recherche en forêt tropicale avec des actions d'inventaires des RGF et une forte spécialisation en systématique des arbres tropicaux.
FNE	non	2	non	Participation aux travaux de la CRGF

Les types  
d'institution :

- 1 Gouvernementale
- 2 Non gouvernementale
- 3 Recherche
- 4 Université
- 5 Industries

**5.2. Les institutions impliquées sont-elles: des institutions gouvernementales, non gouvernementales, instituts de recherche, universités, industries, etc.**

Voir question 5.1

**5.3. Lister les principales institutions activement engagées dans l'amélioration des arbres sur le terrain.**

Voir question 5.1

**5.4. Les institutions impliquées sont-elle: des institutions gouvernementales, non gouvernementales, instituts de recherche, universités, industries, etc.**

Voir question 5.1. Il s'agit très majoritairement d'instituts de recherche publique ou de l'ONF.

**5.5. Lister le nombre d'institutions indirectement et directement liées à la conservation et à la gestion des ressources génétiques forestières dans le pays.**

Voir question 5.1.

**5.6. Est-ce que votre pays a développé un Programme national de ressources génétiques forestières?**

En juin 2006, dans le cadre de ces engagements dans le processus des conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe, la France a adopté son Programme forestier national (PFN), qui comprend un Programme national de gestion et de conservation des ressources génétiques forestières. Ce programme dont la réalisation est confiée à la CRGF a été inscrit dans le volet forestier de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, qui reprend les grands objectifs de la Convention sur la Diversité Biologique. Le PFN rédigé pour la période 2006 – 2015 souligne l'importance « de la biodiversité et des rôles écologiques de la forêt", comprenant la diversité des RGF comme l'un des 6 enjeux majeurs concernant la politique forestière.

Le programme national d'actions relatives au RGF a par ailleurs été inscrit au cœur du plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2016), dont la mesure phare de son volet forestier est : **Conserver, adapter et diversifier les ressources génétiques forestières**, dont nous rappellerons les trois axes :

- Intensifier la R&D sur l'adaptation des forêts au changement climatique afin d'identifier les espèces les plus vulnérables et les plus résistantes, la résilience des écosystèmes, comprendre les flux d'eau dans la forêt, mais aussi la perception et le comportement des acteurs de la filière ;
- Rendre plus accessible les données écologiques et climatiques, suivre l'impact sur les écosystèmes forestiers grâce à des données topographiques, géomatiques, sanitaires, des scénarios régionalisés, etc ;
- Améliorer la gestion forestière, en favorisant la capacité d'adaptation des peuplements forestiers.

### **5.7. Si c'est le cas, veuillez décrire sa structure et ses principales fonctions dans votre Rapport national.**

L'objectif général du plan d'action forêt de la SNB est tout autant la préservation de la biodiversité remarquable, par la rareté ou la typicité de ses éléments, au niveau des populations, espèces, communautés et des écosystèmes, que celle de la biodiversité ordinaire. Le plan d'action forêt (adopté en 2006) rassemble les objectifs ci-dessous :

- mieux cibler les actions de protection et mesurer leurs effets sur la biodiversité ;
- renforcer les connaissances sur l'impact du changement climatique, étudier ses relations avec la biodiversité forestière, anticiper les risques qu'il représente pour la forêt et rechercher des pratiques sylvicoles écologiquement adaptées ;
- déterminer des indicateurs de biodiversité forestière ordinaire ;
- mieux prendre en compte la biodiversité dans la gestion forestière aux différentes échelles, par la rédaction et la diffusion de guides de pratiques sylvicoles orientés vers la prise en compte de la biodiversité ;
- réaliser des études technico-économiques sur la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière ;
- compléter les réseaux d'espaces protégés et les plans de restauration d'espèces protégées, améliorer l'efficacité de ces dispositifs ;
- renforcer la coordination et la concertation au plus proche du terrain et simplifier les procédures.
- informer et former les propriétaires forestiers et les autres acteurs de la gestion forestière dans le domaine de la biodiversité ;
- sensibiliser et informer le grand public.

Un réexamen a conforté en 2012 ces axes stratégiques. Il a ainsi été réaffirmé l'importance:

- de la préservation de la biodiversité forestière, notamment intraspécifique, en particulier dans le contexte du changement climatique,
- du renforcement de la connaissance de la biodiversité dans toutes ses dimensions et de sa prise en compte dans la gestion forestière courante,
- la reconnaissance et la rémunération des services environnementaux supplémentaires rendus par la forêt,
- et la contribution essentielle des écosystèmes forestiers à une trame verte et bleue.

Ces derniers éléments sont fondamentaux car ils mettent en avant la volonté française de développer une véritable politique de conservation des ressources génétiques, au niveau intra-spécifique de la variabilité.

### **5.8. Quelles sont les parties prenantes nationales (secteur public et privé, institutions éducatives et de recherche, organisations de la société civile, communautés locales, etc.) qui participent à la planification et à la mise en œuvre des programmes nationaux de ressources génétiques forestières?**

Ce programme est piloté pour le MAAF par la CRGF, associant chercheurs, gestionnaires forestiers publics et privés, administration et milieu associatif.



Les acteurs institutionnels et les professionnels de la filière forêt-bois sont étroitement associés à l'élaboration et à la mise en œuvre du dispositif, en participant notamment à des groupes de travail thématiques.

La CRGF propose au MAAF les grandes orientations et priorités du programme national. Elle suscite les recherches nécessaires, valide les stratégies nationales de conservation par espèce et coordonne les travaux des réseaux d'unités conservatoires.

Les réseaux de conservation sont organisés par espèce et mettent en œuvre, selon les contextes, des méthodes de conservation in situ ou ex situ ou une combinaison des deux.

La priorité est donnée :

- aux grandes essences sociales (chêne, hêtre, sapin,...),
- aux espèces faisant l'objet d'importants programmes d'amélioration (épicéa, pin laricio de Corse, pin maritime, douglas, ...),
- aux espèces rares ou menacées dans leur diversité génétique (orme, rosacées sauvages, peuplier noir, noyer royal, pin de Salzman).

La signature de chartes de gestion des unités conservatoires par divers gestionnaires de milieux témoigne de l'évolution dynamique du partenariat établi entre pouvoirs publics, acteurs scientifiques et gestionnaires de terrain.

Des informations complémentaires sur les activités de la CRGF sont accessibles à l'adresse :

<http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources>

Une brochure spécifique a été rédigée pour les 20 ans de la CRGF (novembre 2011) :

[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/CRGF\\_2011\\_Brochure8pages.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/CRGF_2011_Brochure8pages.pdf)

S'agissant des activités de recherche plus spécifiquement en relation avec les RGF de la forêt privée de France métropolitaine, une présentation succincte rédigée par Luc Harvengt (FCBA et Sabine Girard (IDF) est annexée au présent rapport (ANNEXE 7).

### **5.9. Est-ce que votre pays a mis en place un cadre juridique pour les ressources génétiques forestières stratégiques, plans et programmes? Si oui, décrire ce cadre.**

La récolte de RGF et la production de MFR en vue de la commercialisation et de l'utilisation sont couvertes par la directive 99/105/CE au sein de l'UE et hors UE par le système de certification de l'OCDE (s'applique potentiellement à l'ensemble des pays membres de l'OMC).

En matière de conservation, un statut juridique a été donné aux unités conservatoires in-situ et ex-situ à partir de dispositions spécifiques figurant dans la directive 99/105/CE. L'admission d'unités conservatoires dans le registre national des unités conservatoires n'est possible qu'après définition par la CRGF et validation par le MAAF d'une stratégie nationale de conservation pour les espèces considérées.

### **5.10. Est-ce que votre programme national de ressources génétiques forestières coopère avec d'autres programmes nationaux dans certains domaines précis (par ex. l'agriculture, la biodiversité, le développement, les programmes environnementaux)?**

Au-delà des relations avec ses partenaires forestiers habituels, le programme national des ressources génétiques forestières développe des coopérations avec les gestionnaires de sites protégés au titre du code de l'environnement. Des instances d'échange et de coordination ont été mises en place, à commencer par la CRGF. En outre, des groupes de travail commun à l'agriculture et à la forêt ont été mis en place pour l'intégration des dispositions du protocole de Nagoya en droit national.

### **5.11. Quelles sont les tendances au niveau du soutien de votre programme national sur les ressources génétiques forestières durant ces 10 dernières années – s'est développé, a décliné,**

**est resté identique? Est-ce que les financements du programme se sont accrus, ont diminué ou restent stables?**

Sur les 10 dernières années, les financements sont restés stables, malgré un contexte budgétaire très difficile.

**5.12. Est-ce que vous avez déterminé des obstacles au niveau des soutiens financiers actuels, nécessaires pour atteindre les objectifs que votre pays s'est fixé en termes de ressources génétiques forestières? Si oui, indiquer les besoins et priorités dans votre Rapport national.**

Les moyens budgétaires étant limités, il faut définir des priorités. Tout n'est pas possible tout de suite, alors que le champ d'action en matière de développement de la stratégie de gestion des RGF est absolument immense.

**5.13. Indiquer les principaux défis, besoins et priorités auxquels votre pays a dû faire face durant ces 10 dernières années en matière de conservation ou renforcement du programme national de ressources génétiques forestières?**

En métropole, il a fallu traiter en urgence des espèces en crise sanitaire (cas des ormes touchés par la graphiose de l'orme), menacées de disparition en raison du risque d'incendie dans l'aire naturelle (pin de Salzmann) et des écotypes situés en limite d'aire naturelle exposés à un risque de dépérissement (chêne sessile et hêtre).

Le chantier le plus colossal concerne l'évaluation de la diversité génétique dans les territoires d'outre-mer. Celui-ci commence par le recensement et la dénomination botanique des espèces d'arbres présentes sur ces territoires situés dans des conditions d'endémisme exceptionnelles. Un premier travail de synthèse a pu être réalisé en Guyane (Molino, IRD, 2008). Il a pu recenser près de 1700 espèces d'arbres avec un niveau de diversité pouvant atteindre 200 espèces d'arbres différentes par ha. Un travail équivalent a été lancé en Nouvelle-Calédonie, également confié à l'IRD.

Compte-tenu de la grande diversité des contextes forestiers français, des rapports spécifiques ont été rédigés ou sont en cours de rédaction dans les différents territoires français d'outre-mer, à l'occasion de ce premier inventaire mondial des RGF. Le travail est considérable et nécessite de structurer des équipes pour lesquelles la rédaction, l'enrichissement et l'actualisation de ce rapport deviendra une mission à part entière.

Réseaux:

**5.14. Est-ce que durant ces 10 dernières années, votre pays a développé/renforcé les réseaux nationaux sur les ressources génétiques forestières?**

Oui, les réseaux se sont développés en métropole au fil du temps, espèce par espèce. Il faut par ailleurs tenir compte des mobilités des personnes et assurer dans la continuité, des passages de témoin avec transmission des connaissances et savoir-faire acquis. La structuration des réseaux progresse donc pas à pas en métropole et doit être initiée en outre-mer, où la priorité demeure la production de connaissances initiales sur la diversité des RGF.

**5.15. Indiquer les participants des réseaux et les principales fonctions de ces réseaux et les bénéfices générés.**

Les participants aux réseaux appartiennent aux organismes mentionnés en réponse à la question 5.1. Les bénéfices générés sont à très long terme pour la collectivité nationale. Il s'agit d'un investissement à très long terme de l'Etat, afin de mieux caractériser et conserver des ressources précieuses pour les forêts, pour leur adaptation au changement climatique et pour les générations futures. Les forêts ont besoin de diversité génétique afin de maximiser leurs capacités d'adaptation.

Il est essentiel d'évaluer, de conserver et de dynamiser la gestion du patrimoine génétique forestier national.

### **Éducation, recherche et formation :**

#### **5.16. Lister le nombre et les catégories (privées, publiques, gouvernementales, etc.) d'institutions de recherche qui travaillent sur les ressources génétiques forestières dans votre pays.**

Voir la question 5.1.

#### **5.17. Lister le nombre de projets de recherche liés aux ressources génétiques forestières.**

De nombreux projets de recherche liés aux RGF ont déjà été réalisés en France et beaucoup d'autres sont en cours, tous au sein de multiples organismes de recherche, avec une grande variété de financements, souvent mixtes, et en partenariat avec les nombreux acteurs nationaux et européens impliqués dans ce domaine, c'est pourquoi il est difficile d'en déterminer le nombre exact. Un certain nombre de projets a donné lieu à des publications mentionnées dans l'analyse bibliographique publiée par Alain Valadon (2009).

Au sein de l'INRA (voir question 5.1), la recherche liée aux ressources génétiques forestières relève du département EFPA (« Ecologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques »).

Dans un contexte de changements globaux et dans la perspective d'une gestion durable des ressources et milieux naturels, le département EFPA conduit des recherches sur la biodiversité, la dynamique et le fonctionnement des écosystèmes continentaux naturels, ainsi que sur l'adaptation des organismes et l'évolution des populations et des communautés qu'ils intègrent. Ses recherches sont menées par une trentaine d'unités, de recherche et d'expérimentation, chacune étant impliquée dans de nombreux projets de recherche, au niveau national et européen.

A titre d'exemple, l'Unité de Recherche Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières (UR AGPF) rassemble des compétences en génétique, génomique et physiologie appliquées à l'étude des arbres forestiers. Les recherches menées visent à valoriser les ressources génétiques forestières en vue d'une production durable de bois d'œuvre et de biomasse, tout en prenant en compte l'impact écologique des populations domestiquées sur l'écosystème et un contexte climatique changeant. L'UR AGPF conduit des programmes d'amélioration génétique sur 6 espèces forestières (douglas, mélèze, pin sylvestre, frêne, merisier, peuplier) et s'investit dans des stratégies innovantes en sélection et en diffusion du progrès génétique. Elle est impliquée dans l'évaluation et la gestion de la diversité génétique, ainsi que dans l'étude des interactions entre les variétés améliorées et les populations sauvages correspondantes, notamment du pin sylvestre, du peuplier noir, du merisier, et du frêne commun, aidant ainsi à la définition des stratégies de gestion et de conservation des ressources génétiques forestières. (INRA)

L'UR AGPF possède une expertise reconnue en génétique, en biotechnologie et en génomique chez les arbres forestiers, qui lui assure un partenariat solide et une implication dans les projets de recherche nationaux et européens. Elle assure ainsi la coordination de 2 projets européens : NovelTree, où sont élaborées et mises en œuvre de nouvelles stratégies de sélection plus performantes ; TreeBreedEx, qui réunit 28 partenaires, avec l'ambition de structurer connaissances, savoir-faire et outils en vue de créer un Centre Européen d'Amélioration Génétique des Arbres Forestiers. Cette unité est également impliquée dans des projets ciblés sur l'optimisation de la production de biomasse ligno-cellulosique à partir de bois (EnergyPoplar, Tree4Joule, Futurol, SylvaBiom), l'adaptation des arbres aux contraintes environnementales (Baccara, Graal, Xylome,

Plan Loire Grandeur Nature) et la mise en œuvre de l'embryogenèse somatique pour la multiplication végétative des conifères (SustainPine, Embryome). L'activité de cette UR est inscrite dans de nombreux partenariats, entre unités de l'INRA, mais aussi avec tous les organismes partenaires mentionnés au point 5.1, ainsi que leurs homologues européens.

Une autre unité du département EFPA, l'Unité Expérimentale GBFOR, intervient comme unité d'appui à la recherche. Elle est impliquée dans la description de la diversité génétique des espèces forestières, dans l'estimation du niveau de contrôle génétique de critères de sélection, dans la conservation des ressources génétiques, l'évaluation de l'interaction des matériels améliorés avec l'écosystème forestier, et la production durable de biomasse forestière.

En vue de remplir ses objectifs de recherche, l'UE GBFOR (co)pilote des projets tels que le Projet Epique (action de conservation de la ressource génétique en épicéa commun), le Projet d'unité (plate-forme de compétence et d'expérimentation pour la production durable de biomasse forestière), ou encore l'Action de valorisation Plantacomp (animation et valorisation d'un réseau de plantations comparatives).

***Le recensement de l'ensemble des projets de recherche français relatifs aux RGF a été initié, mais il ne sera pas possible d'en intégrer une version consolidée dans cette première version du rapport FAO.***

#### **5.18. Estimer le budget alloué à la recherche sur les ressources génétiques forestières dans le pays.**

Si l'on cumule les moyens en personnel des organismes de recherche, les financements publics sur projet et les missions d'intérêt général confiées à l'ONF, on devrait atteindre un montant annuel d'environ 3 M€.

#### **5.19. Lister le nombre de brevets (s'il en existe) liés aux ressources génétiques forestières.**

Les RGF ne peuvent pas faire l'objet de brevets.

#### **5.20. Quelle est la situation en matière d'études et formations en ressources génétiques forestières ?**

Les formations de technicien et d'ingénieur forestier comportent une initiation aux thématiques «génétique et RGF». Dans la mesure du possible (disponibilité des intervenants), les organismes formateurs font appel à des chercheurs pour compléter les programmes et donner un éclairage aux étudiants sur le thème des RGF.

Les chercheurs de l'UR AGPF interviennent par exemple dans les enseignements des masters « Ecosystèmes Terrestres » de l'Université d'Orléans et « Biologie Végétale Intégrative : Gène, Plante, Agrosystème » cohabilités par plusieurs établissements d'enseignement supérieur de l'Ouest de la France. L'unité accueille régulièrement des étudiants en BTS, en master et en thèse : actuellement, 8 thèses sont en cours.

Par ailleurs, un établissement a été spécifiquement créé pour la formation, Agreenium. Il a été institué par décret du 10 mai 2009, par les ministères de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, de l'enseignement supérieur et de la recherche, et des affaires étrangères, sous la forme d'un établissement public de coopération scientifique (EPCS). La création d'Agreenium s'inscrit dans le contexte général du rapprochement entre formation supérieure, recherche agronomique et vétérinaire, pour répondre aux enjeux de la sécurité alimentaire et du développement durable. Il est susceptible de comprendre le volet RGF dans son corpus forestier.

**5.21. Quelles sont vos besoins et priorités au niveau des études et formations encourageant l'utilisation durable, le développement et la conservation des ressources génétiques forestières ?**

Il est important de développer et de pérenniser la composante « Génétique et RGF » dans les formations forestières, afin qu'elle soit pleinement intégrée dans les choix de la gestion sylvicole courante.

**5.22. Quels sont les principaux obstacles pour développer des études et des formations et qu'est-ce qui peut être fait pour surmonter ces obstacles?**

Le principal obstacle est financier. Lorsque la filière forêt-bois est en difficulté économique (faible prix du bois et faiblesse des débouchés), cela réduit les moyens d'action, tant en R&D qu'en formation. Lorsque les débouchés professionnels forestiers sont moins nombreux, les formations forestières tendent à être élargies à d'autres débouchés professionnels. Ce constat rejoint les difficultés générales de financement des politiques forestières : la vente de bois a toujours financé l'essentiel de l'investissement forestier, alors qu'elle dispense des bienfaits à la collectivité grâce à la multifonctionnalité des forêts (fixation du carbone atmosphérique dans le bois, filtration et lente restitution de l'eau en aval ou vers les eaux souterraines, lutte contre l'érosion, biodiversité, développement de sols riches en biodiversité et carbone, brise-vent, filtre à poussières, fonction récréative, etc...). Si la gestion forestière pouvait bénéficier d'une rémunération pour les aménités qu'elle génère, le problème financier serait fortement atténué et la multifonctionnalité de la gestion forestière mieux reconnue dans les faits.

**5.23. Est-ce que votre pays a développé une stratégie pour répondre aux besoins d'études et de formations sur les ressources génétiques forestières?**

Oui, chaque année des études et programmes d'actions liés aux RGF sont soutenus par le MAAF sur proposition de la CRGF. Dans le domaine de la formation, cela reste à approfondir.

**5.24. Est-ce que votre pays a identifié des possibilités d'études et de formations à l'étranger? Si oui, quels sont les obstacles pour bénéficier de ces opportunités d'études et de formations?**

Il existe de multiples partenariats et échanges de chercheurs à l'échelle européenne. Les laboratoires sont d'ailleurs souvent composés de chercheurs de différentes nationalités, européennes et extra-européennes. Ces opportunités sont utilisées par la recherche française, mais peut-être encore insuffisamment.

Des études d'intérêt européen sont financées par le Programme-Cadre de Recherche et Développement (PCRD) de la Commission Européenne. C'est par exemple le cas du projet EUFGIS, porté par Bioersity International, qui a permis la mise au point d'une base de données européenne des unités conservatoires déclarées par les Etats membres du programme paneuropéen EUFORGEN. D'autres projets bénéficient de financements européens, par exemple TreeBreedEx, tout en favorisant le développement de synergies entre instituts de recherche européens.

Autre exemple, l'INRA fédère en Lorraine, en partenariat avec l'université de Lorraine et AgroParisTech, de nombreuses équipes de recherche sur l'écosystème forestier, mobilisant environ 500 personnes. Un pôle européen de recherche forestière a ainsi été créé entre Nancy, Freiburg et Zürich, dont les principaux objectifs sont : préserver la biodiversité, développer les biotechnologies ainsi que l'énergie et les matériaux renouvelables, garantir l'accès à une alimentation, à une eau sûres et de qualité, bâtir un écosystème forestier durable.

Le PCRD peut aussi permettre la mise en place de réseaux de recherche européens. C'est par exemple le cas d'EVOLTREE, coordonné par Antoine Krémer (INRA-Pierroton), qui est hébergé par l'[EFI \(European Forest Institute\)](#). Le réseau regroupe 23 laboratoires issus de 13 pays. Le réseau est la continuation du réseau d'excellence EVOLTREE, financé par l'Union Européenne de 2006 à 2010. L'objectif principal du réseau est de promouvoir des recherches dans le domaine de la génomique environnementale en associant des approches complémentaires faisant appel à la génétique, la génomique, l'écologie et l'évolution, répondant à des préoccupations globales

(biodiversité, changement climatique). Dans cet esprit le réseau maintien et développe des ressources et infrastructures expérimentales mises en place durant la période de financement par l'Union Européenne, tels que le laboratoire virtuel eLab, le centre de ressources génomiques, des sites d'observation et de suivi. Il facilite aussi l'accès et l'utilisation à ces ressources. Le réseau organise également des écoles d'été et entretient un dialogue avec les utilisateurs des résultats de la recherche.

#### **Législation nationale :**

#### **5.25. Est-ce que durant ces 10 dernières années, votre pays a établi une législation ou des réglementations concernant les ressources génétiques forestières (phytosanitaires, production de semences, droits des obtenteurs forestiers, autres) ?**

La directive 99/105/CE relative à la certification et au commerce des MFR a été transposée en droit français en 2003. Elle comprend des volets législatif et réglementaire, complétés par des arrêtés d'application. Ces textes sont accompagnés d'un dispositif de vulgarisation de l'information scientifique, les « Conseils d'utilisation des MFR », repris au niveau régional par des arrêtés du préfet de région (« MFR éligibles aux aides à l'investissement forestier », dont l'impact est très supérieur aux seuls chantiers subventionnés, qui concernent principalement les chantiers de reconstitution après-tempête.

Pour les démarches de protection commerciale, les seuls obtenteurs potentiellement intéressés (cultivars de peuplier) s'adressent à une instance communautaire, l'Office Communautaire des Variétés Végétales d'Angers.

En matière phytosanitaire, les parasites de quarantaine du secteur forestier sont définis dans le cadre d'une directive européenne spécifique (200/29/CE).

#### **5.26. Mentionner les traités, accords et conventions approuvés par votre pays sur la conservation et la gestion des ressources génétiques forestières.**

Conférences ministérielles paneuropéennes pour la protection des forêts en Europe (Strasbourg, 1990 ; Helsinki, 1993, Vienne, 2003) – Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro, 1992) et protocole de Nagoya (2010) – Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation (FAO, Rome, 2001).

#### **5.27. Est-ce que votre pays a identifié des obstacles pour développer une législation et des réglementations sur les ressources génétiques forestières ? Si oui, quels sont vos besoins et priorités pour surmonter ces obstacles ?**

Non, mais cela se construit dans la durée, par agrégation progressive des différentes dimensions associées aux RGF (inventaire, conservation, sélection, commercialisation et utilisation). Les processus législatif et réglementaire sont loin d'être achevés, a fortiori s'ils nécessitent une convergence de vue à l'échelle des 27 membres de l'UE.

#### **5.28. Est-ce que votre pays a développé des systèmes de gestion des données pour soutenir les efforts d'utilisation durable, de développement et de conservation des ressources génétiques forestières ?**

Des bases de données sont développées pour chaque domaine : inventaire des espèces (métropole et outre-mer), conservation (base de données EUFORGEN à l'échelle européenne et registre des unités conservatoires in-situ et ex-situ tenu par IRSTEA, fiches techniques EUFORGEN par espèce), commercialisation (listes des fournisseurs déclarés, des régions de provenance, des matériels de base admis dans les 4 catégories de commercialisation, listes équivalentes à l'échelle de l'UE relevant de la Commission Européenne) et utilisation (fiches Conseils d'utilisation des MFR et Charte de diversité génétique des lots de graines et plants forestiers).

Deux enquêtes statistiques annuelles sont réalisées depuis les années 60 et publiées par le MAAF concernant les « Flux de graines forestières utilisés pour le reboisement » et « Ventes de plants forestiers sur le territoire français ». Les données exhaustives annuelles sont collectées par les administrations forestières régionales (DRAAF/Contrôleur des RGF), synthétisées par IRSTEA puis publiées sous forme de note de service annuelle par le MAAF.

Le MAAF a développé pour la certification des récoltes et le contrôle du commerce des MFR une application informatique (CHLOE) qui enregistre l'ensemble des fournisseurs de MFR sur le territoire français, les matériels de base admis au registre forestier national et l'ensemble des certificats-maîtres délivrés lors de récoltes de graines ou boutures, lors de mélanges réglementairement autorisés de lots ou lors de l'importation de MFR en provenance de pays tiers.

Dans le domaine de la recherche, chaque organisme forestier a développé sa propre base de données d'inventaire des dispositifs en place. Pour l'INRA, il s'agit de « Plantacomp », lancé en 2009, qui doit regrouper l'ensemble des plantations installées par l'INRA. Les objectifs sont de :

- faire un état des lieux des dispositifs du réseau et des informations existantes ;
- mettre en place un système d'information permettant de rassembler l'ensemble des données et métadonnées relatives au réseau ;
- améliorer la coordination entre les équipes travaillant sur les dispositifs du réseau ;
- accentuer la communication autour de ce réseau pour favoriser la mise en place de nouvelles collaborations et le montage de nouveaux projets afin de valoriser ce patrimoine.

#### **5.29. Est-ce que vos systèmes de documentation ont été informatisés dans des formats standard pour faciliter les échanges de données**

Oui, à l'exception des bases de données des instituts de recherche.

#### **5.30. Quels sont vos priorités et besoins?**

Améliorer les bases de données et leur interconnection, tant au niveau national qu'au niveau européen.

#### **5.31. Quelles sont les principaux défis, besoins et priorités pour développer et améliorer vos systèmes de gestion des informations sur les ressources génétiques forestières?**

Consolider les bases de données existantes, former les utilisateurs et s'assurer que ces bases de données s'intègrent bien dans les pratiques courantes de travail des différents contributeurs. Dans le domaine de la recherche, poursuivre l'intégration des données sur les dispositifs expérimentaux et les actualiser au fil des décisions de gestion, afin de faciliter et d'améliorer le pilotage de la R&D relative à la gestion des RGF nationales en contexte de changement climatique.

#### ***Sensibilisation du public:***

#### **5.32. Comment pourriez-vous décrire la sensibilisation mise en place dans votre pays sur le rôle et la valeur des ressources génétiques forestières (aucune sensibilisation/problématique, reste méconnue, sensibilisation limitée, satisfaisante, excellente)?**

Complément aux réponses 1.5. et 2.8.

La sensibilisation est encore insuffisante, mais elle progresse, en particulier avec la montée des interrogations sur la capacité d'adaptation des RGF en contexte de changement climatique accéléré. Le MAAF actualise des pages internet sur les graines et plants forestiers et la conservation des RGF. Il a également placé les RGF au cœur du volet forestier du Plan national d'adaptation au changement climatique (mesure-phare sur les RGF) et du volet forestier de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Fin 2011, un colloque a été organisé pour fêter les 20 ans d'activité de la CRGF, ce qui a permis de communiquer sur les réalisations des équipes animant cette commission. Les instituts scientifiques communiquent également régulièrement sur les résultats appliqués de leurs travaux de recherche, ce qui contribue petit à petit à élargir le cercle des personnes sensibilisées à l'importance de la diversité génétique dans la gestion forestière.

**5.33. Est-ce que votre pays a développé des programmes de sensibilisation sur les ressources génétiques forestières? Si oui, veuillez décrire ces programmes ainsi que leurs résultats.**

Cf 5.32. et le site du MAAF :

<http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources>

<http://agriculture.gouv.fr/graines-plants-forestiers>

**5.34. Est-ce que votre pays a identifié plusieurs contraintes en matière de programmes de sensibilisation du public sur les ressources génétiques forestières?**

Les messages de sensibilisation à l'importance des RGF sont plus difficiles à élaborer que par exemple ceux relatifs à la lutte contre le bois illégal. Ils nécessitent un important travail pédagogique de simplification rédactionnelle, d'illustration et de communication.

**5.35. Si oui, quels sont vos besoins et priorités pour surmonter ces contraintes?**

Travailler avec des professionnels de la communication pour améliorer l'efficacité des messages diffusés tant auprès des gestionnaires forestiers que du grand public.



## **Chapitre 6: Les niveaux de coopération régionale et internationale**

### *Réseaux internationaux:*

#### **6.1. A quels réseaux régionaux et sous-régionaux sur les ressources génétiques forestières ou réseaux thématiques sur les ressources génétiques forestières votre pays a-t-il participé durant ces 10 dernières années, et quels bénéfices en a-t-il tiré ?**

La France est un membre actif du programme EUFORGEN. Ce programme paneuropéen a été mis en place en 1994 en application de la résolution S2 de la Conférence paneuropéenne de Strasbourg pour la protection des forêts. Dédié à la gestion durable des RGF et à la mise en oeuvre par les Etats de stratégies de conservation in-situ et ex-situ, EUFORGEN a permis d'établir des définitions, méthodologies, cartographies de RGF indigènes, fiches techniques par espèce, partagées à l'échelle européenne et repris en France par la CRGF comme de précieux outils de travail. Le développement de l'application EUFGIS constitue un outil d'un grand intérêt pour les acteurs de la conservation des RGF en France et en Europe et il est d'autant plus réjouissant de savoir qu'il pourrait servir de modèle pour une généralisation à l'échelle mondiale.

Le lancement par la FAO de l'inventaire mondial des RGF est une initiative absolument remarquable, un grand bond en avant pour la communauté forestière mondiale. Les deux premières réunions ont permis un haut niveau d'échange entre spécialistes de tous les continents sur le domaine éminemment stratégique des RGF. Les perspectives d'échange et de mutualisation à partir des pratiques forestières et des politiques publiques mises en oeuvre dans chaque pays sont absolument considérables. En s'appuyant sur les possibilités offertes par internet, la définition de la liste des espèces d'arbres présents sur Terre et la mise en commun de nombreuses informations figurant dans les rapports nationaux, vont grandement stimuler la recherche forestière. Cette consolidation d'informations va élargir l'horizon d'analyse des responsables de politiques publiques.

#### **6.2. Quels sont les besoins et les priorités de votre pays pour développer ou renforcer les réseaux internationaux de ressources génétiques forestières?**

Afin de préparer l'adaptation des forêts au changement climatique, la France observe avec grand intérêt le comportement des RGF situées au sud de la mer Méditerranée, confrontées à la remontée du Sahara et à l'absence de débouché terrestre au nord en raison de la mer Méditerranée. La pression de sélection sur ces RGF est considérable et elles présentent un grand intérêt pour la connaissance des limites adaptatives de certaines espèces. Il apparaîtrait donc opportun de mettre en place des collaborations entre les rives nord et sud de la Méditerranée, en particulier avec le Maghreb. De façon générale, l'ensemble des pays méditerranéens ou à climat méditerranéen présentent un grand intérêt pour aider à la définition partagée de stratégies d'adaptation et de conservation des RGF. Une telle coopération existe à un niveau institutionnel mais pas encore à un niveau pratique, ce qu'il conviendrait de développer.

### *Programmes internationaux:*

#### **6.3. Quels sont les programmes internationaux sur les ressources génétiques forestières dont votre pays a tiré le plus de bénéfices et pourquoi?**

Le programme EUFORGEN a été un outil de coordination et de mutualisation très important pour la mise en place de la stratégie nationale de gestion des RGF.

#### **6.4. Lister les organismes et les principaux résultats de ces programmes.**

EUFORGEN est coordonné par Bioersivity, basé à Rome et la coordination nationale est assurée en France par la CRGF, dont le président appartient à l'INRA (François Lefèvre) et le secrétaire à IRSTEA (Eric Collin). Les principaux résultats concrets sont la base données EUFGIS des unités

conservatoires in-situ et ex-situ, les cartes des aires de répartition indigènes des principales espèces d'arbres rencontrées dans les forêts européennes et les fiches techniques par espèce, écrites en anglais et qu'il revient à chaque pays de traduire dans sa langue.

#### **6.5. Est-ce que durant ces 10 dernières années, le soutien financier international pour les ressources génétiques forestières a évolué dans votre pays ?**

Non, car nous ne bénéficions d'aucun soutien international pour développer notre politique en matière de RGF.

#### **6.6. Quels sont les besoins et les priorités de votre pays pour les futures collaborations au niveau international en matière de :**

##### **Connaissance de la diversité**

En zone tropicale, mettre en commun nos listes d'espèces respectives pour s'assurer que nous utilisons les mêmes noms botaniques latins, puis étudier les possibilités d'échanges sur la caractérisation des différentes RGF recensées. En métropole, coordonner les stratégies de conservation, en tenant compte de la représentativité et de l'intérêt des unités conservatoires sélectionnées, non seulement au niveau national, mais surtout à l'échelle du continent européen et en tenant compte des espèces également présentes en Afrique du Nord.

##### **Renforcement de la conservation et de la gestion *in situ***

Partager les diagnostics sur la structuration génétique d'espèces communes à plusieurs pays, afin d'améliorer la pertinence des choix d'unités conservatoires retenues.

##### **Renforcement de la conservation et de la gestion *ex situ***

Echanger avec d'autres pays sur les RGF les plus menacées, afin de définir des priorités d'action tenant compte non seulement des priorités nationales, mais aussi de priorités au regard des aires de répartition observées à l'échelle européenne.

##### **Renforcement de l'utilisation des ressources génétiques forestières**

L'utilisation de RGF adaptées à leur lieu de plantation sur toute la durée de la rotation sylvicole, en contexte de changement climatique, est une problématique majeure.

##### **Renforcement de la recherche**

Il convient de renforcer la recherche finalisée. La mise en commun des moyens de recherche, malheureusement de moins en moins orientés vers la recherche finalisée, permet toutefois d'accélérer la production de données d'un grand intérêt pour les gestionnaires forestiers et les politiques publiques.

##### **Renforcement de l'enseignement et de la formation**

Lorsque les moyens budgétaires et humains ne sont pas extensibles, il convient de mutualiser tout ce qui peu l'être, notamment en matière d'enseignement et de formation dans le domaine des RGF.

##### **Renforcement de la législation**

La problématique des RGF a gagné en importance ces dernières années et il est important de prévoir un cadre juridique européen et national approprié. L'unicité de la problématique forestière (inventaire, conservation, sélection, commercialisation, utilisation) n'est pas encore bien comprise par tous les acteurs travaillant sur le cadre législatif européen.

##### **Renforcement des systèmes de gestion de l'information et systèmes d'alerte rapide sur les ressources génétiques forestières**

Les échanges d'information fonctionnent de façon satisfaisante au niveau européen, tant à travers la base EUFGIS pour la conservation, que grâce au mécanisme prévu par le règlement CE n°1598/2002 de la Commission du 6 septembre 2002 fixant les modalités d'application de la directive 1999/105/CE du Conseil en ce qui concerne l'assistance administrative mutuelle entre organismes officiels. Ce dispositif prévoit une information des administrations nationales en charge du contrôle des MFR dans un délai maximum de 3 mois après le départ de MFR vers un autre pays de l'UE. La DG SANCO s'efforce par ailleurs de développer une méta-base de données fonctionnant sur le modèle de « l'internet sémantique », afin de transformer en base de donnée européenne partagée toutes les données nationales relatives aux registres et listes pour le commerce des MFR..

### **Renforcement de la sensibilisation du public**

C'est un chantier qui n'a pas encore été mis en oeuvre à l'échelle européenne, mais peut-être l'inventaire mondial des RGF lancé par la FAO déclenchera-t-il une prise de conscience...

### **Toutes autres priorités pour les programmes internationaux**

Définir la liste mondiale des espèces d'arbre, avec si possible les continents et pays de présence/absence.

### **Accords internationaux:**

**6.7. Est-ce que durant ces 10 dernières années, votre pays a adhéré à des accords, traités, conventions ou accords commerciaux internationaux qui soient importants en termes d'utilisation durable, développement et conservation des ressources génétiques forestières ?**

Cf réponse à la question 5.26.

**6.8. Si oui, décrire brièvement l'impact de ces accords en matière de conservation et d'utilisation durable des ressources génétiques forestières dans votre pays.**

Directive 99/105/CE : socle de la traçabilité du commerce de MFR dans l'Union Européenne, cette directive a été transposée en droit français en 2003.

Système OCDE pour la certification des MFR pour le commerce international : à la suite de l'accord conclu en 2012, le système OCDE et la directive 99/105 sont maintenant harmonisés sur les 4 catégories de commercialisation et permettent l'attribution d'équivalences UE/OCDE facilitant les échanges de ressources génétiques entre pays membres du système OCDE (système ouvert à tous les pays membres de l'OMC).

Conférences ministérielles paneuropéennes pour la protection des forêts en Europe (Strasbourg, 1990) : conférence ayant entraîné la création de la CRGF et le lancement d'une politique nationale de conservation des RGF

Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro, 1992) et protocole de Nagoya (2010) : en cours d'intégration dans le droit communautaire et français.

## **Chapitre 7: L'accès aux ressources génétiques forestières et le partage des avantages résultant de leur utilisation**

Les modalités d'intégration dans la loi des procédures d'accès aux ressources génétiques et de partage des avantages tels que décrits dans le protocole de Nagoya sont actuellement en cours d'examen par les autorités européennes et françaises.

Accès aux ressources génétiques forestières:

**7.1. Durant ces 10 dernières années, est-ce que votre pays a adhéré à des accords internationaux importants en matière d'accès aux ressources génétiques forestières et de transfert et de partage des avantages résultant de leur utilisation ?**

La France a signé et ratifié le protocole de Nagoya.

**7.2. Si oui, listez-les dans votre rapport national.**

Cf 5.26. et 6.8.

**7.3. Durant ces 10 dernières années, est-ce que votre pays a développé ou modifié la législation nationales et les politiques ou mis en place d'autres autres actions en termes d'accès aux ressources génétiques forestières de votre pays et de partage des avantages résultant de leur utilisation ?**

Prévu dans le courant de l'année 2013.

**7.4. Durant ces 10 dernières années, est-ce que votre pays a entrepris des actions en matière de gestion pour maintenir ou améliorer l'accès aux ressources génétiques forestières qui existent en dehors de votre pays (par ex. accords passés en matière d'échange de germoplasme)?**

Non.

7.5. Si oui, décrire les actions entreprises.

7.6. Indiquer si possible le nombre de lots obtenus, les pays d'origine et les finalités de ces échanges de germoplasme.

**7.7. Est-ce que durant ces 10 dernières années, l'accès aux ressources génétiques forestières a toujours été le même, s'est amélioré ou est devenu plus difficile?**

Les pratiques d'échanges de RGF existent depuis près d'un siècle entre pays européens et avec l'Amérique du nord. Des outils réglementaires (directive 99/105 et système forestier de l'OCDE) ont été développés pour améliorer l'information sur l'origine et les caractéristiques génétiques des RGF échangées, et faciliter ces échanges. L'harmonisation finale en 2012 des deux systèmes de certification sur l'ensemble des catégories de commercialisation devrait davantage faciliter les échanges pour les espèces intéressant les forestiers français et européens.

**7.8. Durant ces 10 dernières années, est-ce que votre pays a rencontré des difficultés à maintenir ou développer l'accès aux ressources génétiques forestières qui existent dans les autres pays? Cet accès à ces ressources génétiques forestières est-il adapté pour soutenir les objectifs de développement des forêts? Si non, qu'est-ce qui pourrait être fait pour améliorer la situation?**

L'accès à certaines ressources génétiques des USA d'intérêt sylvicole pour la France n'a pas été possible pour des espèces des genres pinus et pseudotsuga, non pas en raison d'un refus des USA, mais de décisions européennes (placement du champignon gibberella circinata en parasite de quarantaine aux stades semences et plants, avec une méthode de détection européenne au stade semences non reconnue aux USA).

**7.9. Est-ce que votre pays restreint l'accès à certains types de ressources génétiques forestières? Si oui, indiquez quelles sont les restrictions et pour quelles raisons.**

A ce jour, il n'y a pas de restrictions d'accès pour la R&D.

Pour le commerce de MFR, la catégorie de commercialisation identifiée peut ne pas être autorisée pour certaines espèces majeures, pour lesquelles la stratégie nationale vise à promouvoir les seules catégories sélectionnées, qualifiées et testées.

### ***Partage des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques forestières:***

#### **7.10. Pour votre pays, quels sont les avantages qui résultent de l'utilisation des ressources génétiques forestières (Veuillez fournir des informations qualitatives et quantitatives si vous en disposez.).**

La France a doublé sa surface forestière métropolitaine en 180 ans, soit par colonisation naturelle soit par plantation. A cette occasion, nous avons constaté que les RGF en place n'étaient pas toujours les plus adaptées pour le développement d'une gestion durable et multifonctionnelle performante. En étudiant de plus près les exigences et potentialités des espèces, sous-espèces et provenances, une véritable stratégie d'utilisation des RGF a été mise en oeuvre (Conseils d'utilisation des MFR). Dans l'éventail des solutions génétiques étudiées dans les différents contextes forestiers français, certaines sont immédiatement disponibles en France, d'autres sont situées dans d'autres pays voire continents.

L'Europe a perdu un grand nombre de ressources génétiques à la suite des précédentes glaciations (« trappe de la mer Méditerranée »), ce qui n'a pas été le cas en Amérique du Nord. L'accès aux ressources génétiques nord-américaines a par exemple permis à l'Europe de réintroduire des espèces intéressantes pour les sylviculteurs, adaptées aux conditions européennes et augmentant la diversité des espèces. Certaines RGF se sont parfaitement acclimatées, d'autres nettement moins. En France, cela est particulièrement vrai pour le douglas vert, qui couvre aujourd'hui environ 450 000 ha en tant qu'espèce principale.

Pour l'adaptation des forêts au changement climatique, un grand défi tient dans l'identification des RGF les plus vulnérables d'une part et à l'inverse de celles disposant des plus grandes capacités d'adaptation, dans les différents contextes stationnels du pays.

#### **7.11. Qui, dans votre pays, bénéficie des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques forestières?**

Les bénéfices apportés par les forêts sont multiples. Il peut s'agir de bois, dont la vente bénéficie aux propriétaires, mais aussi à tous les emplois liés à sa mobilisation et à la chaîne de transformation jusqu'aux acheteurs finaux de produits en bois ou dérivés du bois. Il s'agit également des populations bénéficiant de la prévention de l'érosion et des crues, de l'accès à une eau de qualité, à un air dépoussiéré et dont la teneur en carbone a été réduite, à un climat dont les extrêmes sont tempérés par la présence des forêts, d'un milieu riche en biodiversité, de milieux récréatifs, de gibier pour la chasse, de productions de miel, champignons et baies sauvages, etc...

#### **7.12. Est-ce que votre pays a établi des mécanismes de partage des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques forestières? Si oui, veuillez les décrire.**

Non, pas à ce jour.

#### **7.13. Est-ce que votre pays a identifié des obstacles pour réaliser ou améliorer le partage juste et équitable des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques forestières ?**

Pas à ce jour, mais nous considérons de façon générale que la multifonctionnalité forestière est insuffisamment rémunérée et que la fonction de production et de vente de bois ne devrait pas être seule à financer l'ensemble des fonctions forestières.

#### **7.14. Si oui, veuillez présenter les obstacles et les manières de les surmonter.**

#### **7.15. Indiquer dans votre rapport national quelle importance est accordée au maintien ou à l'amélioration de l'accès aux ressources génétiques forestières et au partage des avantages et indiquer les autres directions stratégiques suivies pour conserver l'accès et le partage des avantages de leur utilisation.**

Ce sujet sera discuté dans le courant de l'année 2013.

## **Chapitre 8: Les contributions des ressources génétiques forestières à la sécurité alimentaire, à la réduction de la pauvreté et au développement durable**

**8.1. Quelles sont vos priorités pour mieux comprendre les contributions économiques, sociales, environnementales, etc. des ressources génétiques forestières pour le développement des secteurs alimentaire, agricole et forestier?**

**8.2. En quoi la gestion des ressources génétiques forestières contribue-t-elle aux Objectifs de développement du Millénaire dans votre pays?**

A la suite de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) ou « Sommet de la Terre » de 1992, les pays-participants ont approuvé une déclaration sur des principes forestiers concernant la gestion, la conservation et le développement durable des forêts. Ils se sont engagés à adopter un programme forestier national (PFN) pour la mise en œuvre de cette déclaration. Cet engagement a été repris au niveau paneuropéen dans le cadre du processus des Conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe, notamment lors des conférences de Lisbonne (1998) et de Vienne (2003).

Le PFN de la France (2006) a pour objectif « *de continuer à améliorer la gestion forestière et de contribuer au développement durable* ». Cet objectif primordial appelle quelques précisions.

### **Pour que la récolte se rapproche de la production forestière**

La loi forestière du 9 juillet 2001 fait de la multifonctionnalité le principe fondamental de la politique forestière : « la gestion durable des forêts garantit leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour l'avenir, les fonctions économique, écologique et sociale pertinentes, aux niveaux local, national et international ».

Toutefois, la très grande diversité des situations conduit à adopter une approche pragmatique. Selon les conditions du milieu, les enjeux locaux, la nature du propriétaire et ses objectifs, l'accent sera porté sur l'une ou l'autre de ces fonctions. La multifonctionnalité de la gestion forestière est et sera pondérée par les enjeux et les contraintes des territoires dans le respect des principes de gestion durable, notamment au regard des exigences environnementales.

La récolte actuelle de bois s'élève à environ 50 Mm<sup>3</sup>. Une augmentation de cette récolte sur plusieurs années, s'approchant de la production forestière annuelle, évaluée à 80 Mm<sup>3</sup>, est possible et souhaitable.

Elle favorisera, dans de nombreuses situations, le renouvellement des peuplements qui se trouvent fragilisés vis à vis des tempêtes, des sécheresses et des incendies prévisibles. L'augmentation des prélèvements sera encadrée par les documents de gestion forestière durable. Au-delà des impressions subjectives, le niveau de la récolte ne doit pas apparaître comme un signal d'alerte au titre du développement durable, mais au contraire, comme un indicateur de bonne gestion.

Des outils d'auscultation de la ressource guideront et orienteront les prélèvements en fonction de paramètres tels l'âge des peuplements, leur traitement ou le régime de propriété. Ils permettront également d'évaluer l'impact de ces prélèvements sur les peuplements forestiers dans le souci notamment de ne pas hypothéquer les capacités de production et de régénération à long terme des écosystèmes forestiers.

Ces objectifs ne peuvent être atteints que :

- si les perspectives de marché permettent l'augmentation du prélèvement et assurent un revenu aux propriétaires ;
- si les RGF des forêts sont adaptées à leurs conditions de croissance en contexte de changement climatique. L'adéquation essence/station à moyen terme est un préalable à l'investissement forestier puis à la récolte des fruits de cet investissement.

**La préservation de la diversité génétique forestière est un enjeu majeur de la politique forestière nationale, garant de la capacité d'adaptation au changement climatique.**

**Bois-énergie :** le bois énergie constitue un enjeu majeur de développement durable. C'est à la fois un moyen de valoriser les petits bois et les co-produits issus de la forêt (déchets de scierie, etc.), de mieux rémunérer l'ensemble de la production forestière et d'améliorer la gestion des peuplements forestiers. Le développement du bois énergie doit permettre au secteur forestier de participer aux mécanismes de marché prévus par le protocole de Kyoto pour la réduction de l'émission de gaz à effet de serre. Cet objectif a été traduit dans la loi.

L'utilisation de la biomasse ligneuse est également un atout pour l'aménagement du territoire et le maintien de l'emploi en milieu rural, notamment par le développement des petites unités privilégiant la valorisation locale des bois.

Enfin, le développement du bois énergie devrait également contribuer à la dynamisation de la sylviculture dans les zones de montagne et en région méditerranéenne, handicapées par de très faibles niveaux de productivité et de rentabilité. L'entretien des peuplements forestiers et la diminution de leur biomasse ligneuse sont des priorités pour la prévention des incendies de forêt et la limitation des dommages causés aux personnes et aux biens.

### **Les forêts d'outre mer (cf tomes suivants du rapport de la France)**

La géographie, l'étendue des forêts et les densités de population conditionnent fortement la nature des enjeux et objectifs de développement durable de chaque département ou collectivité d'outre-mer. Ces enjeux sont de portée régionale ou peuvent impliquer la responsabilité de la France sur la scène internationale dans le cadre d'engagements communautaires ou internationaux, comme c'est le cas pour la Guyane.

### **La diversité biologique, enjeu majeur des forêts d'outre-mer**

Les DOM et les COM abritent une richesse spécifique remarquable et le taux d'endémisme peut y être très élevé comme en Nouvelle-Calédonie ou à la Réunion.

Beaucoup reste à faire pour l'étude des écosystèmes forestiers, leur dynamique ou leur reconstitution. La localisation spatiale des différents écosystèmes doit être réalisée préalablement à tout zonage, notamment en Guyane, afin d'éclairer les décisions de gestion et les actions de conservation.

En dehors de ces espaces dédiés à la protection de la nature, la gestion forestière courante devra garantir la préservation de la diversité biologique comme le préconisent par exemple les aménagements forestiers de la frange sub-littorale en Guyane (identification de zones non exploitées, sylviculture à faible impact).

Le renforcement de la mise en cohérence des usages et de la maîtrise de l'impact des activités humaines s'impose, en particulier en Guyane.

### **Aménagement du territoire et politique foncière**

La forêt assure un rôle très important dans l'aménagement du territoire en outre-mer. En Guyane, son omniprésence conditionne une bonne part du développement économique du département. Dans les îles, la forêt située soit sur les reliefs soit sur le littoral est soumise à une forte pression humaine.

### **En Guyane**

Les forêts situées en arrière de la zone littorale sont proches des secteurs d'activités économiques et propices à une exploitation forestière raisonnée dans un objectif de développement durable.

L'ordonnance du 28 juillet 2005 a étendu le code forestier à la Guyane en l'adaptant au contexte et aux enjeux spécifiques de ce département. Elle renforce les bases juridiques des actions de développement durable et permet de fixer les vocations principales des terres et de définir un zonage de la forêt de Guyane. Des concessions ou des cessions gratuites pourront être opérées au bénéfice des collectivités territoriales ou d'autres personnes morales en vue de leur utilisation par des personnes tirant traditionnellement leur subsistance de la forêt.

Le principal enjeu est l'optimisation des importants investissements réalisés dans les aménagements forestiers, les inventaires de la ressource et les infrastructures routières. L'accroissement du nombre d'essences forestières exploitées et du volume récolté à l'hectare doit y contribuer dans le respect des critères de gestion durable.

Un autre enjeu, partagé avec les Antilles, est la valorisation des bois autochtones de qualité (mahogany, tamarin...) par des marchés « de niches » compte tenu des faibles volumes récoltés. Cela passe par une professionnalisation et la structuration indispensable des acteurs, constitués principalement d'artisans.

La valorisation des produits non ligneux (lianes, fruits, racines) ou des bio-molécules (industrie cosmétique ou pharmacologique) et le tourisme de nature offrent des perspectives de développement intéressantes. Enfin il ne faut pas négliger le rôle de ces forêts dans l'approvisionnement en énergie renouvelable

## **Aux Antilles et à la Réunion**

Les forêts, notamment en zone littorale, sont soumises à une très forte pression humaine liée à l'agriculture, au tourisme et surtout à l'urbanisation pouvant aller jusqu'à l'occupation illégale des terrains. La préservation de l'intégrité des forêts est un enjeu majeur afin de limiter la fragmentation des massifs et garantir leur fonctionnalité.

Par ailleurs, le maintien du couvert forestier, en particulier sur les terrains privés situés en bordure des massifs forestiers de l'intérieur de l'île, relève de l'intérêt général. Il conditionne la capacité de la forêt à limiter les risques naturels tels que les inondations ou les glissements de terrain, mais aussi la qualité des écosystèmes situés en aval (mangrove, récifs coralliens) en réduisant les apports sédimentaires.

## **En Nouvelle-Calédonie et à Mayotte**

Bien que ces deux collectivités soient très différentes en terme de densité de population, l'enjeu prioritaire est la sauvegarde des quelques massifs forestiers « relictuels », notamment de forêts sèches. Les actions seront conduites en partenariat avec les organisations environnementales internationales (UICN et WWF).

Pour la Nouvelle-Calédonie, la maîtrise des feux récurrents et le contrôle de la divagation des animaux sont les conditions nécessaires à la protection des écosystèmes forestiers.

L'amélioration de la gouvernance par l'établissement de cadres de gestion concertés est également une priorité pour la préservation du patrimoine forestier.

A Mayotte, la forêt primaire a quasiment disparu. La sécurisation à long terme des espaces les plus sensibles, notamment sur le littoral et sur les reliefs dont l'érosion compromet la qualité du lagon, est une priorité face à la pression foncière.

## **A Saint-Pierre et Miquelon**

Le patrimoine forestier de l'archipel de Saint-Pierre et Miquelon (12 % de la surface terrestre) constitue une forêt boréale unique en France. Les forêts font l'objet de coupes anarchiques (bois de chauffage) qui imposent de planifier les opérations dans une démarche de gestion durable. Les



populations de cerf de Virginie devront être régulées, afin de limiter l'abrutissement pouvant conduire, à terme, à des reprises d'érosion par disparition du couvert végétal.

## BIBLIOGRAPHIE

### Bibliographie générale

- Valadon A., 2009. Effets des interventions sylvicoles sur la diversité génétique des arbres forestiers : Analyse bibliographique. ONF, Collection des dossiers forestiers n°21, Juin 2009. 157 pages.
- DGFAR/Cemagref, 2003, Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction - Régions de provenance et variétés améliorées.
- Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, édition 2010. Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises, 200p.
- Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, édition 2000. Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises, 134 p.
- FAO, 2010, Évaluation des ressources forestières mondiales 2010. rapport national. France (métropole). 104 p.
- Arbez M, 1987. Les ressources génétiques forestières en France, Tome 1 : les conifères. INRA, BRG, Paris, 236 p. (document fondateur, paru avant la création de la CRGF)
- Arbez M, Lacaze JF, 1999. Les ressources génétiques forestières en France, Tome 2 : les feuillus. INRA, BRG, Paris, 408 p.
- Arbez M, Lacaze JF, Les ressources génétiques forestières en France: Tome 2. Les feuillus
- Lévêque et al., 1999. L'ONF et la diversité génétique des arbres forestiers.
- Office National des Forêts, Dir. Techn., 2004. Diversité génétique des arbres forestiers: un enjeu de gestion ordinaire. Rendez-vous techniques de l'ONF, hors-série n°1, 130 p.

### Chapitre 1 :

- Prat D., Faivre Rampant P., Prado E. 2006. Analyse du génome et gestion des ressources génétiques forestière. Editions INRA QUAE, Paris. 456 p.
- CRGF, 2008. Préserver et utiliser la diversité des ressources génétiques forestières pour renforcer la capacité d'adaptation des forêts au changement climatique. MAAPRAT, Paris, 4 p.
- CRGF, 2011. 20 années au service de la conservation des ressources génétiques forestières en France et en Europe. MAAPRAT, Paris, 8p.
- Bois commerciaux, tome I : les résineux (conifères) – Jean Collardet et Jean Besset, éditions H Vial et CTBA (mars 1988)
- Collardet J et Besset J, 1992. Bois commerciaux, tome II : feuillus des zones tempérées – éditions H Vial et CTBA (octobre 1992)
- IDF, 1989, 1993, 2008. Flore Forestière Française.
- Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, Annexe 2, Version consolidée au 24 février 2007
- Arrêté du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.
- L'Inventaire des plantes protégées de France ; par Philippe DANTON et Michel BAFFRAY, Coédition Nathan/AFCEV, 1995, 53,36 □.
- Annuaire des espèces végétales protégées de France, par Christophe PERRIER, 1997.
- Le monde des plantes n°464, collectif, 1999..
- FCBA, 2011. Perspectives de valorisation de la ressource de bois d'œuvre feuillus en France ; 83 p.
- Exploitations forestières et scieries – Enquête annuelle d'entreprises – Résultats sectoriels et régionaux des entreprises 2006–2005, Chiffres et données – Série Agroalimentaire n°156, Agreste, mars 2008.
- Agreste, 2009. Récolte de bois et production de sciages en 2006 – Chiffres et données – Série Agroalimentaire n° 2009/56 Janvier 2009
- IFN, 2009, Tempête Klaus du 24 janvier 2009, L'IF, n° 21, 2009, 12 p.

### Chapitre 2

- Teissier du Cros E (coord.), 1999. Conserver les ressources génétiques forestières en France. INRA, MAAP, BRG, Paris, 60 p.
- Balsemin E., Collin E., 2004. Conservation in situ des ressources génétiques des arbres forestiers en France métropolitaine. Ingénieries n°40, 51-60.
- Teissier du Cros E, 2000. Un ensemble cohérent de références pour la gestion et la conservation des ressources génétiques forestières en France, biologie et forêt, revue forestière française

### **Chapitre 3**

- Teissier du Cros E (coord.), 1999. Conserver les ressources génétiques forestières en France. MAAPRAT, BRG, CRGF, INRA-DIC., 60 p.

### **Chapitre 4**

- Nanson, Alphonse, 2004, Génétique et amélioration des arbres forestiers, 712 p., 103 ill., 25 tab.

### **Chapitre 5**

- Le Boulter H, Collin E, 2009. La valorisation des ressources génétiques des arbres forestiers conservées dans les Collections nationales françaises. Revue forestière française, 2009, vol 61, n°5, p 447-455
- Danguy des Déserts D, Planchenault D, 2010. Organisation dans le domaine des Ressources Génétiques Forestières. 77 p
- Commission des Ressources génétiques forestières, 1997. Une charte pour la conservation des ressources génétiques forestières en France.

## LISTE DES SITES INTERNET CONSULTES

<b>Organismes</b>	<b>Sites</b>
Agreste : statistique, évaluation et prospective agricole	<a href="http://www.agreste.agriculture.gouv.fr">www.agreste.agriculture.gouv.fr</a>
Arborétum National des Barres - Arbofolia	<a href="http://www.arbofolia.com">www.arbofolia.com</a>
Bureau des Ressources Génétiques – Arbres forestiers	<a href="http://www.brg.prd.fr">www.brg.prd.fr</a>
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	<a href="http://www.cirad.fr">www.cirad.fr</a>
Comité des Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales	<a href="http://www.cpparm.org">www.cpparm.org</a>
Comité National pour le développement du bois	<a href="http://www.bois-construction.org">www.bois-construction.org</a>
Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien	<a href="http://cbtnp.mnhn.fr">cbtnp.mnhn.fr</a>
DEAL Martinique	<a href="http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr">www.martinique.developpement-durable.gouv.fr</a>
DEAL Réunion	<a href="http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr">www.reunion.developpement-durable.gouv.fr</a>
<i>European Forest Genetic Resources Programme</i>	<a href="http://www.euforgen.org">www.euforgen.org</a>
<i>European Information System on Forest Genetic Resources</i>	<a href="http://www.eufgis.org">www.eufgis.org</a>
FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement)	<a href="http://www.fcba.fr">www.fcba.fr</a>
<i>Forest Europe</i> (Conférence Ministérielle pour la protection des forêts en Europe)	<a href="http://www.foresteurope.org">www.foresteurope.org</a>
France Miel	<a href="http://www.francemiel.fr">www.francemiel.fr</a>
France Nature Environnement	<a href="http://www.fne.asso.fr">www.fne.asso.fr</a>
Groupement d'intérêt public Écosystèmes Forestiers	<a href="http://www.gip-ecofor.org">www.gip-ecofor.org</a>
INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)	<a href="http://www.inra.fr">www.inra.fr</a>
Institut de Recherche et Développement	<a href="http://www.ird.fr">www.ird.fr</a>
Institut Méditerranéen du Liège	<a href="http://www.institutduliege.com">www.institutduliege.com</a>
Institut National de la Statistique et des Études Économiques	<a href="http://www.insee.fr">www.insee.fr</a>
Inventaire Forestier National	<a href="http://www.ifn.fr">www.ifn.fr</a>
Inventaire National du Patrimoine Naturel	<a href="http://www.inpn.mnhn.fr">www.inpn.mnhn.fr</a>
IRSTEA (Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)	<a href="http://www.irstea.fr">www.irstea.fr</a>
L'Union Internationale des Instituts de Recherches Forestière	<a href="http://www.iufro.org">www.iufro.org</a>
La forêt privée française	<a href="http://www.foretpriveefrancaise.com">www.foretpriveefrancaise.com</a>
Le réseau des conservatoires d'espaces naturels	<a href="http://www.enf-conservatoires.org/">www.enf-conservatoires.org/</a>
Légifrance (Service public de la diffusion du droit) – Arrêtés de protection	<a href="http://www.legifrance.gouv.fr">www.legifrance.gouv.fr</a>

<b>Organismes</b>	<b>Sites</b>
Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt Graines et plants forestiers Conservation des RGF	<a href="http://www.agriculture.gouv.fr/foret-bois">www.agriculture.gouv.fr/foret-bois</a> <a href="http://agriculture.gouv.fr/graines-plants-forestiers">http://agriculture.gouv.fr/graines-plants-forestiers</a> <a href="http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources">http://agriculture.gouv.fr/conservation-des-ressources</a>
Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie	<a href="http://www.developpement-durable.gouv.fr">www.developpement-durable.gouv.fr</a>
Muséum National d'Histoire Naturelle	<a href="http://www.mnhn.fr">www.mnhn.fr</a>
Office National des Forêts	<a href="http://www.onf.fr">www.onf.fr</a>
Organisation de Coopération et de Développement Économiques – Matériel Forestier de Reproduction	<a href="http://www.oecd.org">www.oecd.org</a>
Organisation des nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture - Forêts	<a href="http://www.fao.org/forestry">www.fao.org/forestry</a>
Tela Botanica (Réseau de la botanique francophone)	<a href="http://www.tela-botanica.org">www.tela-botanica.org</a>
Union Internationale pour la conservation de la nature- Comité français	<a href="http://www.uicn.fr">www.uicn.fr</a>

# ANNEXE 1

## Liste des espèces d'arbres forestiers en France métropolitaine

**Nota** : cette liste a été dressée avec l'aide de M. Jean-Claude Rameau (ENGREF), à partir de deux sources : les listes de l'Inventaire forestier national et la "Flore forestière française, guide écologique illustré", publié par Rameau et al, 1989 et 1993. Elle a été complétée par l'INRA et l'AFOCEL. Ce choix conduit à passer sous silence un certain nombre d'essences exotiques, généralement présentes en petites surfaces plus ou moins expérimentales.

## Liste des arbres indigènes en France métropolitaine et rencontrés en forêt

### CONIFERES

1	<i>Abies alba</i>	sapin blanc	9	<i>Pinus mugo</i>	pin mugo
2	<i>Juniperus communis</i>	genévrier commun	10	<i>Pinus nigra laricio corsicana</i>	pin laricio de Corse
3	<i>Juniperus oxycedrus</i>	genévrier oxycèdre	11	<i>Pinus laricio salzmannii</i>	pin de Salzmann
4	<i>Juniperus thurifera</i>	genévrier thurifère	12	<i>Pinus pinaster</i>	pin maritime
5	<i>Larix decidua</i>	mélèze d'Europe	13	<i>Pinus pinea</i>	pin pignon
6	<i>Picea abies</i>	épicéa commun	14	<i>Pinus sylvestris</i>	pin sylvestre
7	<i>Pinus cembra</i>	pin cembro	15	<i>Pinus uncinata</i>	pin à crochets
8	<i>Pinus halepensis</i>	pin d'Alep	16	<i>Taxus baccata</i>	if commun

### FEUILLUS

1	<i>Acer campestre</i>	érable champêtre	30	<i>Pyrus amygdaliformis</i>	poirier à feuille d'amandier
2	<i>Acer monspessulanum</i>	érable de Montpellier	31	<i>Pyrus pyraeaster</i>	poirier commun
3	<i>Acer opalus</i>	érable à feuilles d'obier	32	<i>Quercus cerris</i>	chêne chevelu
4	<i>Acer platanoides</i>	érable plane	33	<i>Quercus ilex</i>	chêne vert
5	<i>Acer pseudoplatanus</i>	érable sycomore	34	<i>Quercus petraea</i>	chêne sessile
6	<i>Alnus cordata</i>	aulne de Corse	35	<i>Quercus pubescens</i>	chêne pubescent
7	<i>Alnus glutinosa</i>	aulne glutineux	36	<i>Quercus pyrenaica</i>	chêne tauzin
8	<i>Alnus incana</i>	aulne blanc	37	<i>Quercus robur</i>	chêne pédonculé
9	<i>Betula pendula</i>	bouleau verruqueux	38	<i>Quercus suber</i>	chêne liège
10	<i>Betula pubescens</i>	bouleau pubescent	39	<i>Salix alba</i>	sauie blanc
11	<i>Carpinus betulus</i>	charme	40	<i>Salix caprea</i>	sauie marsault
12	<i>Castanea sativa</i>	châtaignier	41	<i>Salix daphnoides</i>	sauie faux daphné
13	<i>Cornus mas</i>	cornouiller mâle	42	<i>Salix fragilis</i>	sauie cassant
14	<i>Crataegus monogyna</i>	aubépine monogyne	43	<i>Salix pentandra</i>	sauie à cinq étamines
15	<i>Fagus sylvatica</i>	hêtre	44	<i>Salix viminalis</i>	sauie des vanniers
16	<i>Fraxinus angustifolia</i>	frêne oxyphylle	45	<i>Sambucus nigra</i>	sureau noir
17	<i>Fraxinus excelsior</i>	frêne commun	46	<i>Sorbus aria</i>	alisier blanc
18	<i>Fraxinus ornus</i>	frêne à fleurs	47	<i>Sorbus aucuparia</i>	sorbier des oiseleurs
19	<i>Ilex aquifolium</i>	houx	48	<i>Sorbus domestica</i>	cormier
20	<i>Malus sylvestris</i>	pommier sauvage	49	<i>Sorbus latifolia</i>	alisier de Fontainebleau
21	<i>Olea europaea</i>	olivier	50	<i>Sorbus mougeoti</i>	alisier de Mougeot
22	<i>Ostrya carpinifolia</i>	charme houblon	51	<i>Sorbus torminalis</i>	alisier torminal
23	<i>Populus alba</i>	peuplier blanc	52	<i>Tamarix gallica</i>	tamaris de France
24	<i>Populus canescens</i>	peuplier grisard	53	<i>Tilia argentea</i>	tilleul argenté
25	<i>Populus nigra</i>	peuplier noir	54	<i>Tilia cordata</i>	tilleul à petites feuilles
26	<i>Populus tremula</i>	tremble	55	<i>Tilia platyphyllos</i>	tilleul à grandes feuilles
27	<i>Prunus avium</i>	merisier	56	<i>Ulmus glabra</i>	orme de montagne
28	<i>Prunus brigantina</i>	prunier de Briançon	57	<i>Ulmus laevis</i>	orme lisse
29	<i>Prunus padus</i>	cerisier à grappes	58	<i>Ulmus minor</i>	orme champêtre

## Liste des arbres acclimatés en France métropolitaine et relativement bien représentés en forêt

Un arbre acclimaté est un arbre qui 1) a été introduit depuis suffisamment de décennies pour avoir démontré sans ambiguïté, sur plus d'une génération, sa bonne adaptation aux conditions de milieu et de climat qui prévalent en France, et qui 2) peut se reproduire naturellement en forêt, sans intervention de l'homme.

### CONIFERES

1	<i>Abies nordmanniana</i>	sapin de Nordmann
2	<i>Cedrus atlantica</i>	cèdre de l'Atlas
3	<i>Cupressus sempervirens</i>	cyprès toujours vert
4	<i>Pinus nigra nigra</i>	pin noir d'Autriche
5	<i>Pinus nigra laricio calabrica</i>	pin laricio de Calabre
6	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas

### FEUILLUS

1	<i>Juglans regia</i>	noyer commun
2	<i>Quercus rubra</i>	chêne rouge
3	<i>Robinia pseudacacia</i>	robinier faux acacia

## Liste des arbres exotiques parfois rencontrés en forêt

### CONIFERES

1	<i>Abies bornmulleriana</i>	sapin de Turquie
2	<i>Abies cephalonica</i>	sapin de Céphalonie
3	<i>Abies cilicica</i>	sapin de Cilicie
4	<i>Abies concolor</i>	sapin du Colorado
5	<i>Abies grandis</i>	sapin de Vancouver
6	<i>Abies numidica</i>	sapin de Numidie
7	<i>Abies pinsapo</i>	sapin pinsapo
8	<i>Abies procera</i>	sapin noble
9	<i>Calocedrus decurrens</i>	calocèdre
10	<i>Cedrus brevifolia</i>	cèdre de Chypre
11	<i>Cedrus deodara</i>	cèdre de l'Himalaya
12	<i>Cedrus libani</i>	cèdre du Liban
13	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	cyprès de Lawson
14	<i>Cryptomeria japonica</i>	cryptomeria du Japon
15	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	cyprès de Leyland
16	<i>Cupressus arizonica</i>	cyprès de l'Arizona
17	<i>Cupressus atlantica</i>	cyprès de l'Atlas
18	<i>Cupressus dupreziana</i>	cyprès du Tassili
19	<i>Cupressus macrocarpa</i>	cyprès de Lambert
20	<i>Larix eurolepis</i>	mélèze de Dunkeld
21	<i>Larix kaempferi</i>	mélèze du Japon
22	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	métaséquoia
23	<i>Picea sitchensis</i>	épicéa de Sitka
24	<i>Pinus brutia</i>	pin brutia
25	<i>Pinus contorta</i>	pin de Murray
26	<i>Pinus eldarica</i>	pin eldarica
27	<i>Pinus radiata</i>	pin de Monterey
28	<i>Pinus rigida</i>	pin dur du Nord
29	<i>Pinus strobus</i>	pin Weymouth
30	<i>Pinus taeda</i>	pin à encens
31	<i>Sequoia sempervirens</i>	séquoia toujours vert
32	<i>Sequoiadendron giganteum</i>	séquoia géant
33	<i>Taxodium distichum</i>	cyprès chauve
34	<i>Thuja plicata</i>	thuya géant
35	<i>Tsuga heterophylla</i>	tsuga hétérophylle

### FEUILLUS

1	<i>Acacia dealbata</i>	mimosa
2	<i>Acer negundo</i>	érable negundo
3	<i>Aesculus hippocastanum</i>	marronnier d'Inde
4	<i>Ailanthus altissima</i>	ailante
5	<i>Celtis australis</i>	micocoulier
6	<i>Eucalyptus sp</i>	eucalyptus
7	<i>Gleditsia triacanthos</i>	fèvier d'Amérique
8	<i>Juglans nigra</i>	noyer noir
9	<i>Laburnum anagyroides</i>	cytise
10	<i>Liquidambar styraciflua</i>	liquidambar
11	<i>Liriodendron tulipifera</i>	tulipier de Virginie
12	<i>Platanus hybrida</i>	platane
13	<i>Platanus orientalis</i>	platane d'Orient
14	<i>Populus deltoides</i>	peuplier deltoïde
15	<i>Populus trichocarpa</i>	peuplier baumier
16	<i>Prunus laurocerasus</i>	laurier cerise
17	<i>Prunus lusitanica</i>	laurier du Portugal
18	<i>Prunus serotina</i>	cerisier tardif
19	<i>Quercus palustris</i>	chêne des marais

## ANNEXE 2

Études réalisées sur la diversité intraspécifique des espèces forestières (liste non exhaustive)

Angelier A. ; Héois B. ; Philippe G. ; Baldet P. ; Plas G. ; Matz S. (2006) Evaluer les variétés forestières résineuses issues de vergers à graines : premiers résultats des réseaux expérimentaux ONF-Cemagref. Rendez-vous Techniques ONF, n° 14, p. 51-58.

Arbez M. - 1987. Les ressources génétiques forestières en France : t.1 et 2. INRA Paris / BRG. Paris. 235 pages.

Baradat P., Marpeau Bezarid A. - 1988. Le pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.) : biologie et génétique des terpènes pour la connaissance et l'amélioration de l'espèce. Thèse de doctorat - Université Bordeaux I. 510 pages.

Baradat P., Michelozzi M., Tognetti R., Khouja M.L., Khaldi A. - 1995. Terpene composition of *Pinus halepensis* Mill. In: Population genetics and genetics conservation of forest trees. BARADAT P., ADAMS W.T. and MÜLLER-STARCK G. (eds.). SPB Academic Publishing, Amsterdam. pp. 141-158.

Bastien C., Fernandez R. - 1993. Choix des sources de graines de pin sylvestre : situation en 1993 et prévisions pour l'an 2000. Forêt entreprise, n°90, pp. 69-79.

Becker M., Picard J. F., Timbal J. - 1982. Larousse des arbres et des arbustes. Larousse Paris. 330 pages.

Bennehard H. - 1997. Etude de la structuration géographique et des paramètres de l'héritabilité du chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.). INRA Bordeaux Cestas / Ecole Nationale d'Ingénieurs de Travaux Agricoles de Bordeaux. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des techniques agricoles. 50 pages.

Beyhaut G. - 1990. Etude de la variabilité géographique du sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) dans son aire naturelle française. INRA Bordeaux / Université de Pau et des Pays de l'Adour. Rapport de DEA. 100 pages.

BIOFUTUR, 2004. Dossier : Le peuplier à l'ère génomique, pp. 19-59. Description des acquis les plus récents sur le déterminisme génétique et moléculaire de caractères complexes, obtenus sur l'arbre « modèle » en génomique : le peuplier.

Birot Y., Lacaze J.F. - 1981. Choix des sources de graines de pin sylvestre. Revue Forestière Française, vol. XXXIII, n°3, pp. 187-194.

Bourgeois C. - 1992. Le châtaignier : un arbre, un bois. IDF Paris. 367 pages.

Bouvarel P. - 1954. Variabilité de l'épicéa dans le Jura : répartition et caractères des divers types. Revue Forestière Française, vol. VI, n°2, pp. 85-98.

Bouvarel P. - 1956. Applications de la génétique forestière à l'Épicéa du Jura. Bulletin de la société forestière de Franche-Comté et des provinces de l'est, vol. 29, n°4, pp. 202-216.

Brosse J. - 2000. Larousse des arbres et des arbustes. Larousse Paris. 576 pages.

Cemagref - 1987. Guide technique du forestier méditerranéen français. 150 pages.

Collignon-Trontin A.M. - 2000. Étude des variations moléculaires chez l'Épicéa commun (*Picea abies* Karst.) à l'aide de marqueurs RAPD. Thèse en Biologie Forestière - Université Henri Poincaré Nancy I, Nancy. 106 pages.



- Collin E. (2010) Conserver la biodiversité intra-spécifique des arbres forestiers en France et en Europe. Sciences Eaux et Territoires, n° 3, p. 26-33.
- Comps B. - 1998. Compléments d'étude sur les hêtraies pyrénéennes pour renforcer le réseau conservatoire français. In: Conservation des ressources génétiques forestières - Rapport de convention DERFINRA n°61.21.06/96. Teissier du Cros E. (ed.). . pp. 2-5.
- Comps B., Barrière G., Merzeau D., Letouzet J. - 1987. La variabilité alloenzymatique des hêtraies dans le sous domaine médio et euatlantique d'Europe. Journal Canadien de la Recherche Forestière, vol. 17, n°9, pp. 1043-1049.
- CTGREF Division graines et plants forestiers (Nogent sur Vernisson) - 1977. Semences forestières – Les régions de provenance de pin noir (*Pinus nigra* Arn.). Note technique n°35. 80 pages.
- Debazac E. F. - 1991. Manuel des conifères. 2ème ed. ENGREF Nancy. 165 pages.
- Demesure B. - 1996. Analyse de la diversité chloroplastique en utilisant des fragments-PCR chez des Fagacées : *Fagus sylvatica* L. et *Quercus* ssp. Thèse de doctorat en biologie forestière – Université Bordeaux I. 90 pages.
- Derory J., Mariette S., González-Martínez S.C., Chagné D., Madur D., Gerber S., Ribeiro M., Plomion C. - 2002. What can nuclear microsatellites tell us about maritime pine genetic resources conservation and provenances certification strategies ? *Annals of Forest Science*, 59, 699-708.
- Ducousso A., Bacilieri R., Demesure B., Dumolin-Lapègue S., Kremer A., Petit R., Zanetto A. - 1997. Structuration de la diversité génétique chez les chênes à feuilles caduques européens. Bulletin technique de l'ONF, n°33, pp. 7-19.
- Ducousso A., Bennehart H., Kremer A. - 1997. Geographic variations of *Quercus rubra* L. in european tests. In : Diversity and adaptation in oak species - Proceedings of the second meeting of Working Party 2.08.05 "Genetics of *Quercus*" of the IUFRO. Steiner K.C. (ed.). Pennsylvania State University, Pennsylvania (USA), 12-17 octobre 1997 pp. 58-67.
- Fady B. - 1998. Structuration de la variabilité génétique du sapin pectiné en région méditerranéenne. In: Conservation des ressources génétiques forestières - Rapport de convention DERF-INRA n°61.21.06/96. Teissier du Cros E. (ed.) pp. 6-10.
- Fady B. - 1993. Caractéristiques écologiques et sylvicoles des sapins de Grèce dans leur aire naturelle et en plantation dans le sud de la France. Perspectives pour le reboisement en région méditerranéenne. *Rev. For. Fr.* XLV-2 - 1993.
- Fallour D. - 1998. Evolution et structuration spatiale de la diversité du cèdre de l'Atlas sur le petit Lubéron : approches écologique, dendrologique et génétique. Thèse de doctorat - Université d'Aix-Marseille III. 224 pages.
- Fallour D., Fady B. and Lefevre F., 1997. Study on isozyme variation in *Pinus pinea* L. : evidence of low polymorphism. *Silvae Genet.*, 46(4), 201-207.
- Fernandez R. - 1989. Mise au point méthodologique pour la sélection et le classement des peuplements porte-graines - pin d'Alep et pin pignon. Cemagref, Nogent sur Vernisson. 25 pages.
- Gerber S., Latouche-hallé C., Lourmas M., Morand-Prieur M.E., Oddou-Muratorio S., Schibler L., Bandou E., Caron H., Degen B., Frascaria-Lacoste N., Kremer A., Lefèvre F., Musch B. 2004. Mesure directe des flux de gènes en forêt. *Actes du 4ème colloque national « Le patrimoine génétique : la diversité et la ressource »*, la châtre, 14-16 octobre 2002, pp. 349-368

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.

Harfouche A., Baradat P., Durel C.E. - 1995. Variabilité intraspécifique chez le pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.) dans le sud-est de la France. I. Variabilité des populations autochtones et des populations de l'ensemble de l'aire de l'espèce. *Annales des Sciences Forestières*, vol. 52, n°4, pp. 307-328.

Héois B. - 1994. Variabilité juvénile chez *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco : contribution à la mise au point des tests précoces. Thèse pour l'obtention du titre de docteur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon - INRA Orléans. 290 pages.

Jacamon M. - 1984. Guide de dendrologie : t. 2 Feuillus. ENGREF Nancy. 256 pages.

Kremer A., Daubrée J.B., Jung Muller B. - 1994. Diversité génétique des peuplements introduits de chêne rouge en France. In: *Le chêne rouge d'Amérique*. INRA Paris. pp. 25 à 41.

Kremer A., Zanetto A., Ducouso A., 1997. Multilocus and multitrait measures of differentiation for gene markers and phenotypic traits. *Genetics*, vol. 145, n° 4, pp. 1229-1241

Lacaze J. F. - 1969. Etude de la variabilité infraspécifique de l'épicéa (*Picea abies* Karst.). Provenances françaises et polonaises : résultats au stade juvénile. *Annales des Sciences Forestières*, vol. 26, n°3, pp. 345-396.

Machon N., Burel L., Lefranc M., Frascaria-Lacoste N. - 1996. Evidence of genetic drift in chestnut populations. *Canadien journal of Forest Research*, vol. 26, n°5, pp. 905-908.

Mariel M. - 1992. Ressource génétique en sapin-épicéa du massif jurassien. Société forestière de Franche-Comté Besançon / Cemagref Nogent sur Vernisson / DRAF Besançon . 80 pages.

Mariette S., Chagné D., Lézier C., Pastuszka P., Raffin A., Plomion C., Kremer A. - 2001. Genetic diversity within and among *Pinus pinaster* populations: comparison between AFLP and microsatellite markers. *Heredity*, vol. 86, pp. 469-479.

Michaud H., Toumi L., Lumaret R., Li T. X., Romane F., Di Giusto F. - 1995. Effect of geographical discontinuity on genetic variation in *Quercus ilex* L. (holm oak). Evidence from enzyme polymorphism. *Heredity*, n°74, pp. 590-606.

Mullenbach P. - 2000. Reboisements d'altitude. Cemagref Editions. 335 pages.

Pâques L. E. - 1996. Variabilité naturelle du mélèze : part. 1 : Mélèze d'Europe : bilan de 34 ans de tests comparatifs de provenances. *Annales des sciences forestières*, vol. 53, n°1, pp. 51-67.

Pâques L.E. ; Philippe G. ; Prat D. (2006) Identification of European and Japanese larch and their interspecific hybrid with morphological markers: application to young seedlings. *Silvae Genetica*, vol. 55, n° 3, p. 123-134.

Pastuszka P., Raffin A., Alazard P., 2002. Aperçu historique du programme d'amélioration du pin maritime. in : « Le progrès génétique en forêt ». Cestas : Groupe pin maritime du futur. 79 p.

Petit R.J., Pineau E., Demesure B., Bacilieri R., Ducouso A., Kremer A., 1997. Chloroplast DNA footprints of postglacial recolonization by oaks. *proceedings of the national academy of sciences of the USA*, vol. 94, n° 18, pp. 9996-10001.

Plomion C., 2004. Cartographie génétique chez les végétaux et utilisation des cartes de liaison. <http://www.pierroton.inra.fr/genetics/cartoqtl>

Description des principes et méthodes utilisées pour la cartographie génétique chez les plantes.

Prat D., Leger C., Bojovic S. - 1992. Genetic diversity among *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. populations. *Acta Oecologica*, vol. 13, n°4, pp. 469-477.

Rameau J. C., Mansion D., Dumé G. - 1989. Flore forestière française : guide écologique illustré : t. 1 Plaines et collines. IDF Paris. 1785 pages.

Rameau J. C., Mansion D., Dumé G., Lecointe A., Timbal J., Dupont P., Keller R. - 1993. Flore forestière française : guide écologique illustré : t. 2 Montagnes. IDF Paris. 2421 pages.

Riou-Nivert P. Coord. - 2001. Le mélèze. Les guides du sylviculteur. Institut pour le Développement Forestier. 144 pages.

Sagnard F., Barberot C. and Fady B., 2002. Structure of genetic diversity in *Abies alba* Mill. from southwestern Alps : multivariate analysis of adaptive and non-adaptive traits for conservation in France. *For. Ecol. Manag.*, 157, 175-189.

Santi F. - 1988. Variabilité génétique intra et interpopulations chez le merisier (*Prunus avium* L.). Thèse de docteur de l'Institut national agronomique Paris-Grignon. 120 pages.

Tanghe Catherine - 1991. Ecologie et croissance du pin de Salzmann en France : résumé des résultats. ENITEF Nogent sur Vernisson / Cemagref Aix en Provence. Mémoire d'ingénieur de l'ENITEF. 18 pages.

Teisseire H., Fady B., Pichot C. - 1995. Allozyme variation in five French populations of Aleppo pine (*Pinus halepensis* Miller). *Forest genetics*, vol. 2, n°4, pp. 225-236.

Teissier du Cros E., Lepoutre B. - 1983. Soil x provenance interaction in beech (*Fagus sylvatica* L.). *Forest Science*, vol. 29, n°2, pp. 403-411.

Teissier du Cros E. et al. 1999. Conserver les ressources génétiques forestières. 60 pages.

Timbal J. - 1994. Autécologie et écophysologie du chêne rouge : les facteurs limitants. In: Le chêne rouge d'Amérique. Timbal J. (ed.). INRA Paris. pp. 77-100.

Toumi L., Lumaret R. - 1998. Allozyme variation in cork oak (*Quercus suber* L.) : the role of phylogeography and genetic introgression by other Mediterranean oak species and human activities. *Theoretical and applied genetics*, n°97, pp. 647-656.

Valadon A. - 2009. Effets des interventions sylvicoles sur la diversité génétique des arbres forestiers. Analyse bibliographique. Publications ONF - Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers, n°21, 160 pages.

Vallance M., Masson N., Koltalo J. P., Canu A. - 1997. Typologie de 70 provenances de chênes étudiées en dispositif comparatif par l'ONF et l'INRA. ONF Fontainebleau . 30 pages.

Vautrin M.A., Royer J. - 1998. Le Pin de Salzmann (*Pinus nigra* Arn. ssp *clusiana* Clem.) : étude préalable à la mise en place d'un réseau de conservation des ressources génétiques et au classement de peuplements. Cemagref UR ressources génétiques et plants forestiers. 7 pages plus annexes.

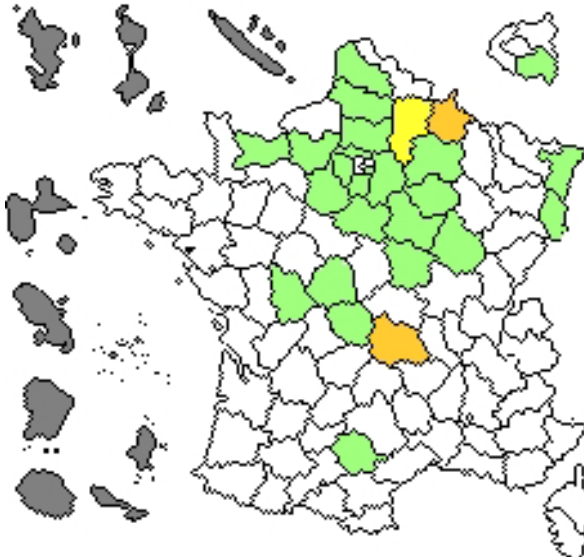
Vernier M., Teissier du Cros E. - 1996. Variabilité génétique du hêtre. Importance pour le reboisement en Picardie et en Normandie. *Revue Forestière Française*, vol. XLVIII, n°1, pp. 7-20.

Zanetto A., Kremer A., 1996. Geographical structure of gene diversity in *quercus petraea* (matt) liebl .1. Monolocus patterns of variation. *Heredity*, vol. 76, n° 4, pp. 421-423

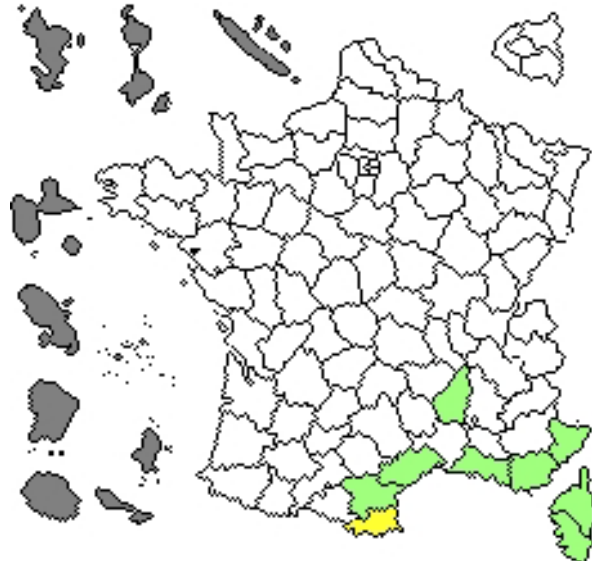
## ANNEXE 3

**Ensemble des cartes de répartition des espèces protégées en métropole**  
(issues de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France par Benoît Bock)

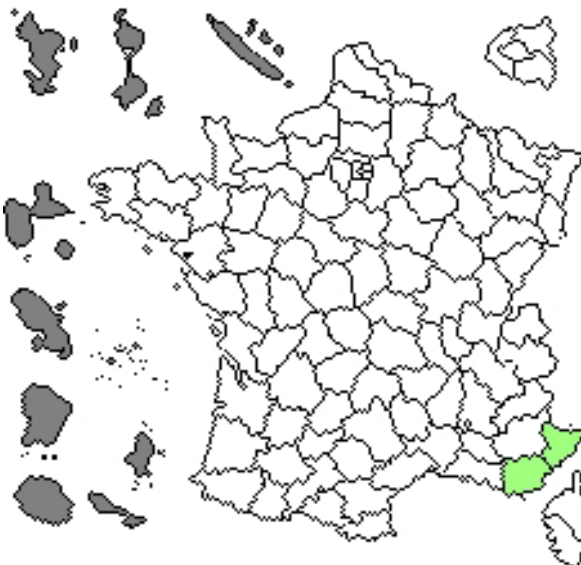
Carte de répartition de *Sorbus latifolia*



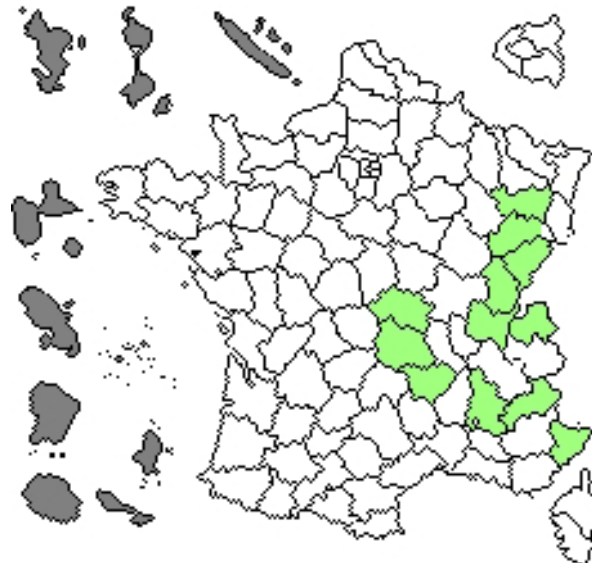
Carte de répartition de *Ceratonia siliqua*



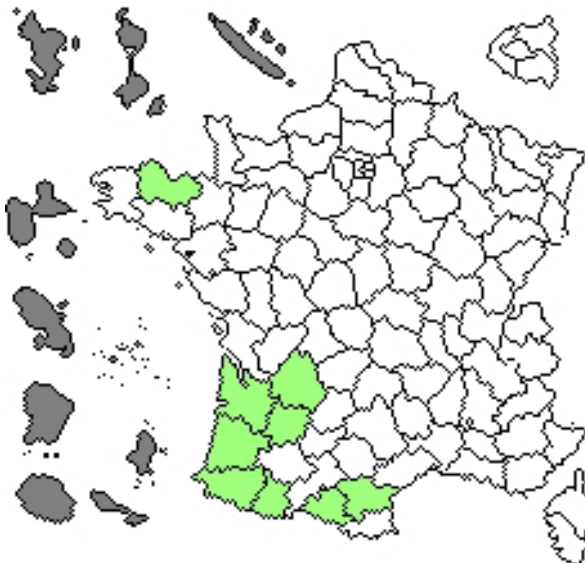
Carte de répartition de *Quercus crenata*



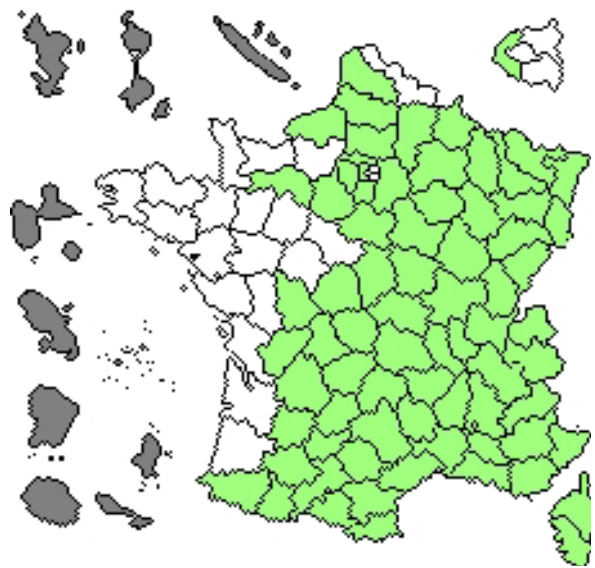
Carte de répartition de *Pinus mugo*



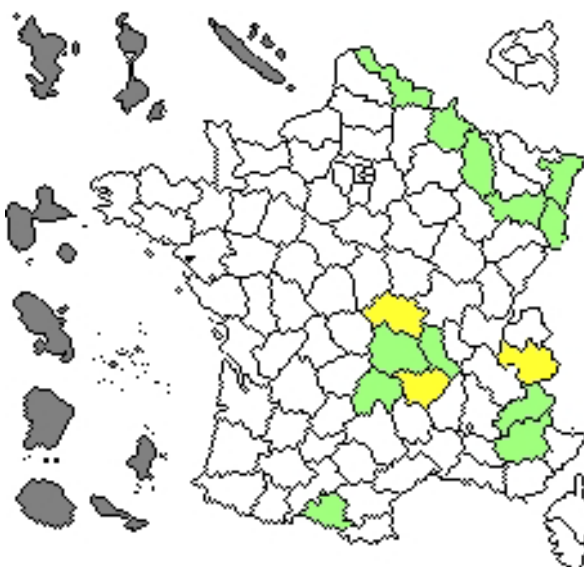
Carte de répartition de *Prunus lusitánica*



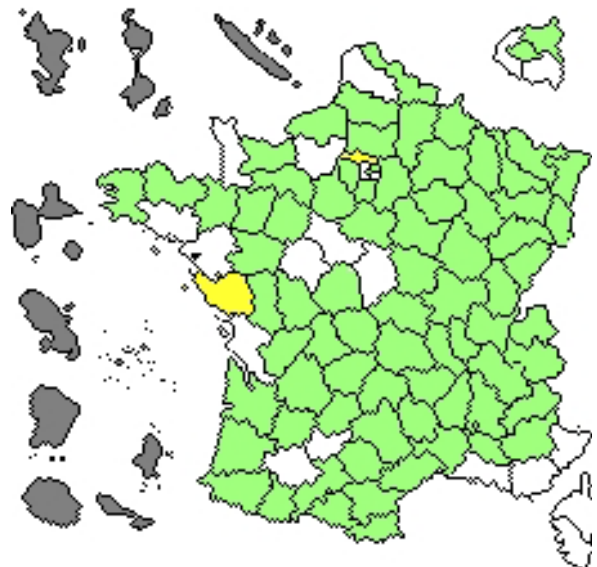
Carte de répartition de *Sorbus aria*



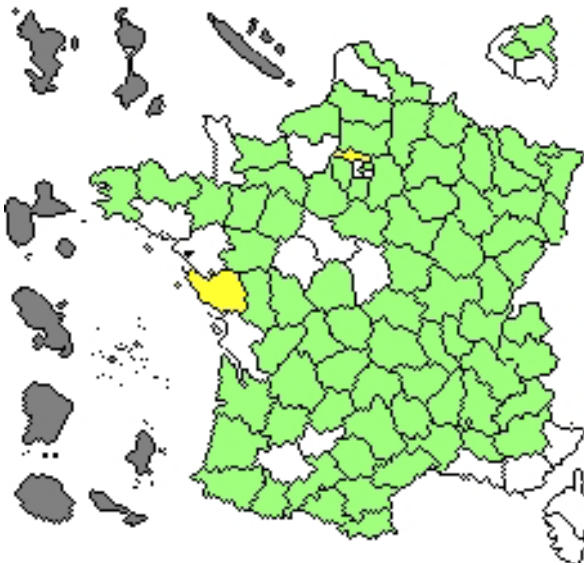
Carte de répartition de *Betula pubescens*  
subsp. *glutinosa*



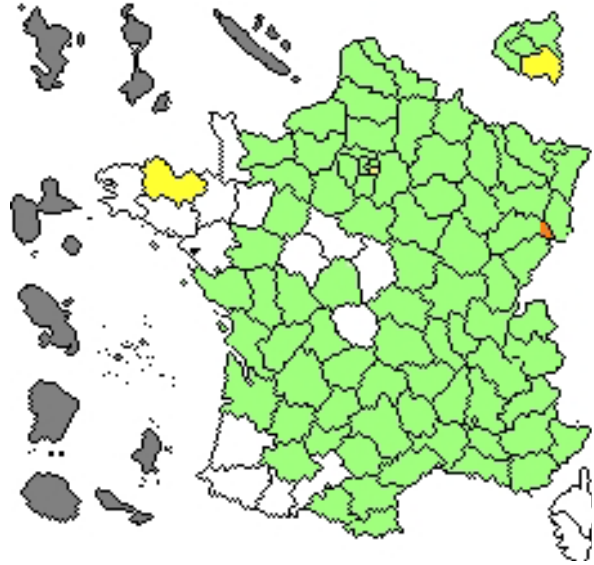
Carte de répartition de *Prunus padus*



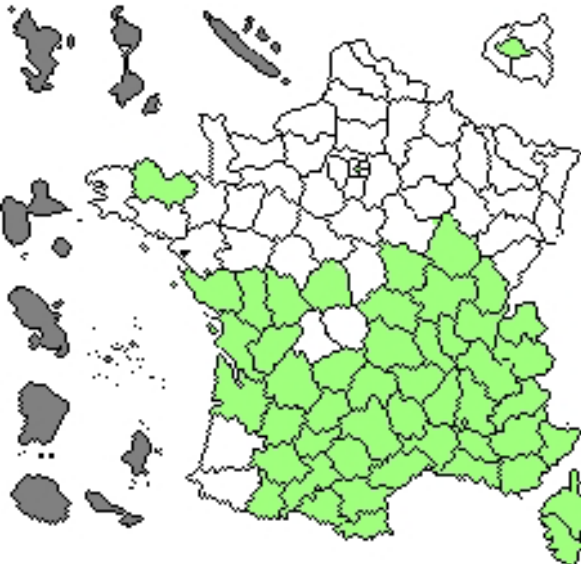
Carte de répartition de *Quercus pyrenaica*



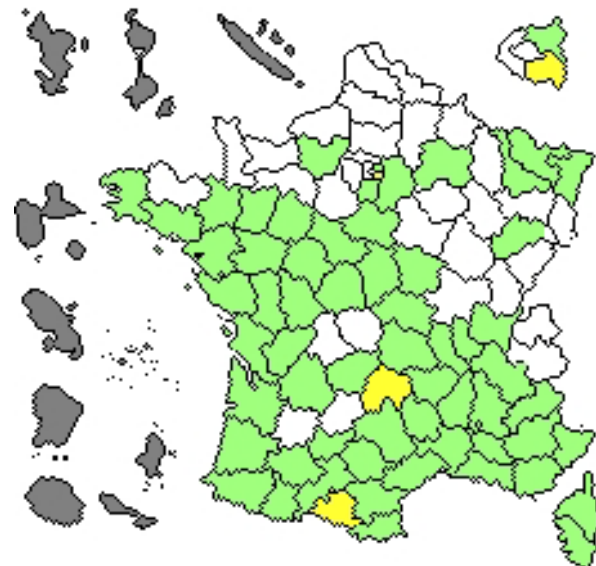
Carte de répartition de *Cornus mas*



Carte de répartition d'*Acer monspessulanum*

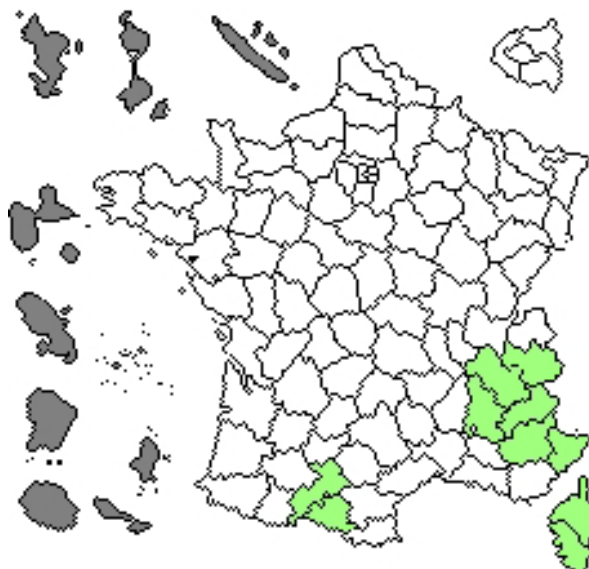


Carte de répartition de *Fraxinus angustifolia*

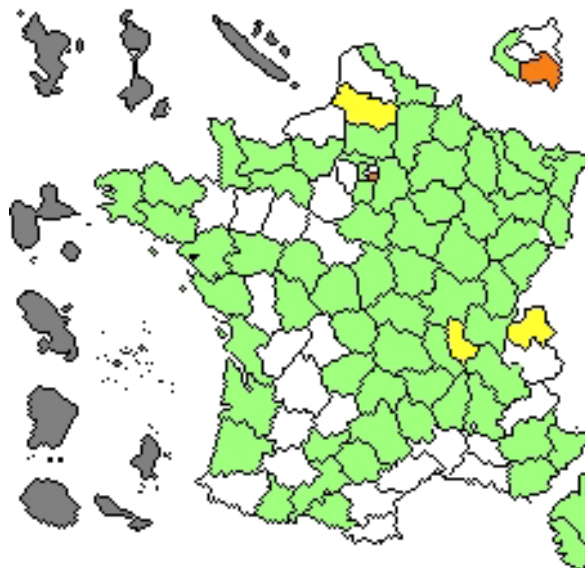




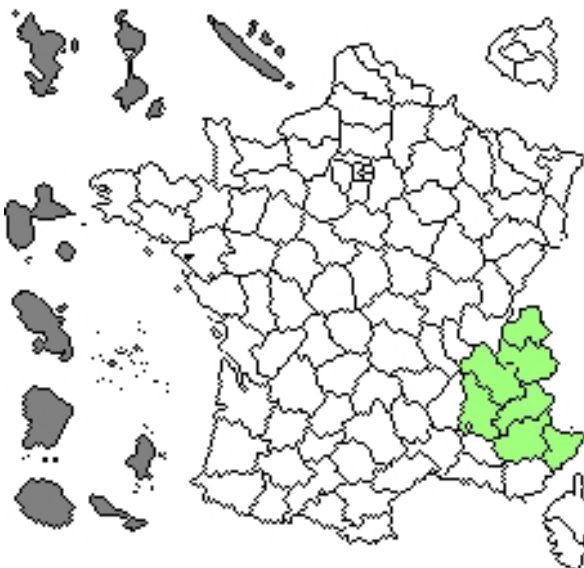
Carte de répartition de *Juniperus thurifera* L.



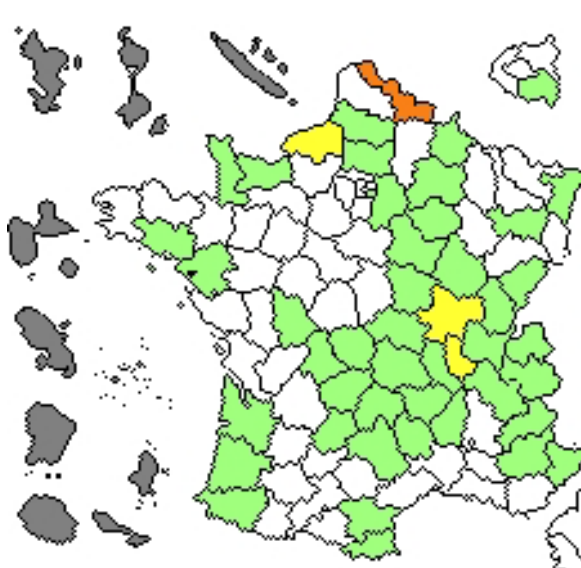
Carte de répartition d'*Ulmus Laevis*



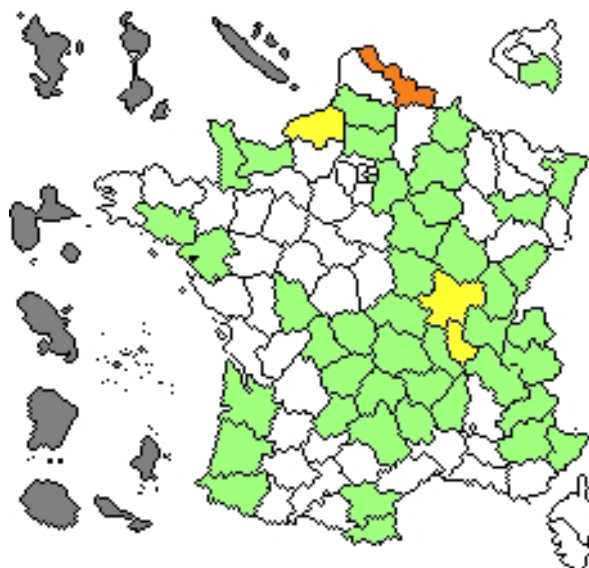
Carte de répartition de *Salix laggeri*



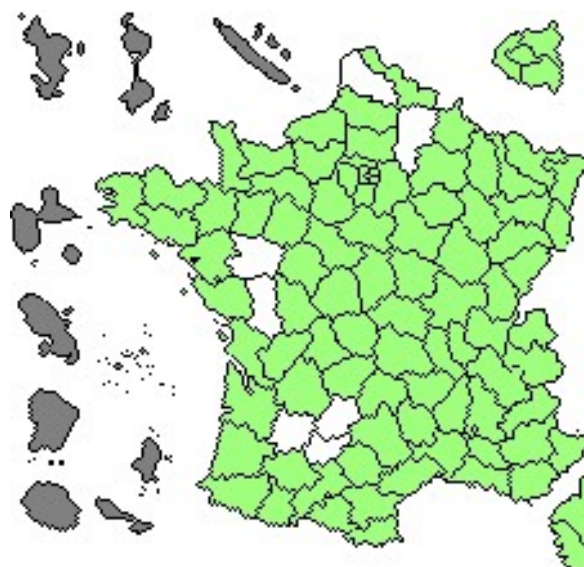
Carte de répartition de *Salix pentandra*









Carte de répartition d'*Ilex aquifolium*



Carte de répartition de *Taxus baccata*



### Légende

-  Zone géographique non renseignée
-  Présent
-  Présence à confirmer
-  Douteux
-  Cité par erreur comme présent
-  Présence non signalée



## ANNEXE 4

### Volume sur pied par essence de 1981 à 2009

Année d'extraction des résultats Année moyenne Essence	1989		1994		1999		2004	
	1981	1986	1991	1996	Mm <sup>3</sup>	%	Mm <sup>3</sup>	%
Chêne pédonculé	230	13	249	13	249	12	257	12
Chêne rouvre	204	12	219	12	251	13	267	12
Chênes indifférenciés	-	-	-	-	-	-	2	0
Hêtre	214	12	223	12	235	12	242	11
Châtaignier**	86	5	90	5	98	5	101	5
Chêne pubescent**	41	2	46	2	54	3	68	3
Charme	62	4	68	4	76	4	82	4
Frêne commun	41	2	46	2	52	3	58	3
Bouleaux	39	2	39	2	40	2	39	2
Robinier faux-acacia	17	1	18	1	18	1	20	1
Chêne vert**	11	1	13	1	14	1	16	1
Tremble	21	1	22	1	22	1	22	1
Grands aulnes	17	1	17	1	17	1	19	1
Grands érables	10	1	11	1	13	1	16	1
Petits érables	11	1	11	1	13	1	15	1
Cerisier ou merisier	11	1	12	1	14	1	16	1
Tilleul	10	1	11	1	12	1	13	1
Autres feuillus	39	2	39	2	42	2	45	2
<b>Total feuillus**</b>	<b>1 062</b>	<b>62</b>	<b>1 133</b>	<b>61</b>	<b>1 221</b>	<b>61</b>	<b>1 297</b>	<b>61</b>
Épicéa commun	124	7	138	7	152	8	164	8
Sapin pectiné	145	8	148	8	157	8	165	8
Pin sylvestre	136	8	138	7	140	7	143	7
Pin maritime**	165	10	186	10	189	9	200	9
Douglas	15	1	28	2	41	2	54	3
Pin laricio	12	1	15	1	19	1	22	1
Pin noir	22	1	23	1	24	1	26	1
Mélèze d'Europe	16	1	15	1	15	1	20	1
Pin d'Alep	10	1	11	1	11	1	14	1
Autres résineux	14	1	21	1	27	1	30	1
<b>Total résineux**</b>	<b>660</b>	<b>38</b>	<b>723</b>	<b>39</b>	<b>776</b>	<b>39</b>	<b>836</b>	<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>1 723</b>	<b>100</b>	<b>1 857</b>	<b>100</b>	<b>1 996</b>	<b>100</b>	<b>2 133</b>	<b>100</b>

\*\* y compris volume estimé dans les types de formation non inventoriés en 1994 et 1999

Source : IFN.

Domaine concerné : forêt de production hors peupleraie, bosquets inclus.

## Volume sur pied par essence de 2006 à 2009

Année d'extraction des résultats	2010		
Campagnes d'inventaire	2006 à 2009		
<i>Essence</i>	<i>Mm<sup>3</sup></i>		%
Chêne pédonculé	289	± 11	12
Chêne rouvre	277	± 12	11
Hêtre	262	± 13	11
Châtaignier	122	± 9	5
Chêne pubescent	97	± 6	4
Charme	93	± 5	4
Frêne commun	89	± 6	4
Bouleaux	40	± 3	2
Peuplier cultivé	31	± 6	1
Robinier faux-acacia	26	± 4	1
Chêne vert	26	± 3	1
Tremble	26	± 3	1
Grands aulnes	25	± 4	1
Grands érables	24	± 3	1
Petits érables	21	± 2	1
Cerisier ou merisier	20	± 2	1
Tilleul	15	± 2	1
Autres feuillus	68	± 4	3
<b>Total feuillus</b>	<b>1 550</b>	<b>± 32</b>	<b>64</b>
Épicéa commun	185	± 16	8
Sapin pectiné	181	± 15	7
Pin sylvestre	143	± 9	6
Pin maritime	139	± 11	6
Douglas	94	± 12	4
Pin laricio	33	± 7	1
Pin noir	25	± 5	1
Mélèze d'Europe	21	± 5	1
Pin d'Alep	16	± 3	1
Autres résineux	34	± 6	1
<b>Total résineux</b>	<b>870</b>	<b>± 30</b>	<b>36</b>
<b>Total</b>	<b>2 420</b>	<b>± 41</b>	<b>100</b>

Source : IFN.

Domaine concerné : forêt de production, hors plantations momentanément déboisées.

## ANNEXE 5

### Liste des espèces forestières réglementées par le code forestier

(Liste actualisée au 1er janvier 2013)

Nom botanique de l'espèce	Nom commun	Catégories des matériels de base disponibles en France
<i>Abies alba</i> Mill.	sapin pectiné	Sélectionnée
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	sapin de Céphalonie	Identifiée
<i>Abies grandis</i> Lindl.	sapin de Vancouver	Identifiée
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	sapin pinsapo	Identifiée
<i>Acer platanoides</i> L.	érable plane	Identifiée
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	érable sycomore	Identifiée Sélectionnée
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	aulne glutineux	Identifiée
<i>Alnus incana</i> Moench.	aulne blanc	Identifiée
<i>Betula pendula</i> Roth.	bouleau verruqueux	Identifiée
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	bouleau pubescent	Identifiée
<i>Carpinus betulus</i> L.	charme	Identifiée
<i>Castanea sativa</i> Mill.	châtaignier	Sélectionnée
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	cèdre de l'Atlas	Sélectionnée Testée
<i>Cedrus libani</i> A.Richard	cèdre du Liban	-
<i>Eucalyptus</i> ssp	eucalyptus	Testée (clones hybrides gunni x dalrympleana)
<i>Fagus sylvatica</i> L.	hêtre	Sélectionnée
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	frêne oxyphylle	Identifiée
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	frêne commun	Identifiée Sélectionnée Qualifiée
<i>Juglans major x regia</i> L.	noyer hybride	Identifiée Qualifiée
<i>Juglans nigra</i> L.	noyer noir d'Amérique	Identifiée
<i>Juglans nigra x regia</i> L.	noyer hybride	Identifiée Qualifiée
<i>Juglans regia</i> L.	noyer royal	Identifiée
<i>Larix decidua</i> Mill.	mélèze d'Europe	Sélectionnée Qualifiée
<i>Larix kaempferi</i> Carr.	mélèze du Japon	-
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	mélèze de Sibérie	-
<i>Larix x eurolepis</i> Henry	mélèze hybride	Qualifiée Testée
<i>Picea abies</i> Karst.	épicéa commun	Sélectionnée Qualifiée
<i>Picea sitchensis</i> Carr.	épicéa de Sitka	Sélectionnée
<i>Pinus brutia</i> Ten.	pin brutia	-
<i>Pinus canariensis</i> C.Smith	pin des Canaries	-
<i>Pinus cembra</i> L.	pin cembro	Identifiée

Nom botanique de l'espèce	Nom commun	Catégories des matériels de base disponibles en France
<i>Pinus contorta</i> Loud.	pin tordu	-
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	pin d'Alep	Sélectionnée
<i>Pinus leucodermis</i> Antoine	pin leucodermis	-
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>clusiana</i> Clem.	pin de Salzman	Sélectionnée
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>Laricio</i> Poir. var. <i>calabrica</i> Delam.	pin laricio de Calabre	Qualifiée
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>Laricio</i> Poir. var. <i>corsicana</i> Loud.	pin laricio de Corse	Sélectionnée Qualifiée Testée
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>nigricans</i> Host.	pin noir d'Autriche	Sélectionnée
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	pin maritime	Sélectionnée Qualifiée
<i>Pinus pinea</i> L.	pin pignon	Identifiée Sélectionnée
<i>Pinus radiata</i> D.Don	pin de Monterey	Identifiée
<i>Pinus sylvestris</i> L.	pin sylvestre	Sélectionnée Qualifiée
<i>Pinus taeda</i> L.	pin à encens	Sélectionnée
<i>Populus</i> ssp.	espèces du genre peuplier	Qualifiée (mélanges de clones) Testée (clones hybrides)
<i>Populus tremula</i> L.	tremble	Identifiée
<i>Prunus avium</i> L.	merisier	Identifiée Sélectionnée Qualifiée Testée
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	douglas vert	Sélectionnée Qualifiée Testée
<i>Quercus cerris</i> L.	chêne chevelu	Identifiée
<i>Quercus ilex</i> L.	chêne vert	Identifiée
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	chêne sessile	Sélectionnée
<i>Quercus pubescens</i> Willd	chêne pubescent	Identifiée
<i>Quercus robur</i> L.	chêne pédonculé	Sélectionnée
<i>Quercus rubra</i> L.	chêne rouge	Sélectionnée
<i>Quercus suber</i> L.	chêne liège	Identifiée
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	robinier faux-acacia	Identifiée
<i>Sorbus domestica</i> L.	cormier	Identifiée Qualifiée
<i>Sorbus torminalis</i> L.	Alisier torminal	Identifiée
<i>Tilia cordata</i> Mill.	tilleul à petites feuilles	Identifiée
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop	tilleul à grandes feuilles	Identifiée

## ANNEXE 6

### Liste et cartes des régions de provenances (Décembre 2010)

Espèce (nom latin)	Espèce (nom français)	Région de provenance
<i>Abies alba</i> Mill.	Sapin pectiné	AAL101-Normandie
		AAL241-Nord-Est
		AAL202-Massif vosgien
		AAL361-Aude
		AAL401-Massif central ouest
		AAL402-Massif central est
		AAL501-Jura
		AAL502-Préalpes du Nord
		AAL503-Alpes internes du Nord
		AAL504-Alpes intermédiaires
		AAL505-Préalpes de Haute-Provence
		AAL506-Mercantour
AAL601-Pyrénées		
AAL800-Corse		
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	Sapin de Céphalonie	ACE700-Région méditerranéenne
<i>Abies grandis</i> Lindl.	Sapin de Vancouver	AGR901-France
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	Sapin d'Espagne	API901-Région méditerranéenne
<i>Acer platanoides</i> L.	Erable plane	APL901-Nord
		APL902-Montagnes
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Erable sycomore	APS101-Nord
		APS200-Nord-Est
		APS400-Massif central
		APS500-Alpes et Jura
		APS600-Pyrénées
		APS800-Corse
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	Aulne glutineux	AGL130-Ouest
		AGL700-Région méditerranéenne
		AGL800-Corse
		AGL901-Nord-Est et montagnes
<i>Alnus incana</i> Moench.	Aulne blanc	AIN531-Alpes-Jura-Alsace
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux	BPE130-Ouest
		BPE901-Nord-Est et montagnes
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Bouleau pubescent	BPU130-Ouest
		BPU901-Nord-Est et montagnes
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme	CBE130-Ouest
		CBE901-Nord-Est et montagnes
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier	CSA101-Massif armoricain
		CSA102-Bassin parisien
		CSA201-Alsace
		CSA901-Montagnes et Sud-Ouest
		CSA741-Région méditerranéenne
		CSA800-Corse

<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	Cèdre de l'Atlas	CAT900-France
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre	FSY101-Massif armoricain
		FSY102-Nord
		FSY201-Nord-Est
		FSY202-Vallée de la Saône
		FSY301-Charentes
		FSY401-Massif central nord basse altitude
		FSY402-Massif central nord haute altitude
		FSY403-Massif central sud
		FSY501-Jura
		FSY502-Préalpes du Nord
		FSY503-Alpes internes du Nord
		FSY601-Pyrénées occidentales
		FSY602-Pyrénées centrales
		FSY633-Pyrénées orientales
		FSY751-Region méditerranéenne
FSY800-Corse		
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	Frêne oxyphylle	FAN700-Région méditerranéenne FAN800-Corse
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	FEX101-Bassin parisien et bordure Manche
		FFX102-Bretagne et Val de Loire
		FEX201-Nord-Est
		FEX202-Vallée du Rhin
		FEX203-Vallée de la Saône
		FEX300-Sud-Ouest
		FEX400-Massif central
		FEX501-Alpes du Nord-Jura FEX600-Pyrénées
<i>Juglans major x regia.</i>	Noyer hybride	JMR900-France
<i>Juglans nigra</i> L.	Noyer noir	JNI900-France
<i>Juglans nigra x regia.</i>	Noyer hybride	JNR900-France
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer royal	JRE900-France
<i>Larix decidua</i> Mill.	Mélèze d'Europe	LDE240-Nord Est et Massif central
		LDE501-Alpes internes du Nord moyenne altitude
		LDE502-Alpes internes du Nord haute altitude
		LDE503-Préalpes du Sud
		LDE504-Alpes internes du Sud
<i>Picea abies</i> Karst.	Epicéa commun	PAB201-Nord-Est
		PAB202-Massif vosgien gréseux
		PAB203-Massif vosgien cristallin
		PAB400-Massif central
		PAB501-Premier plateau du Jura
		PAB502-Haut Jura basse altitude
		PAB503-Haut Jura haute altitude
		PAB504-Entre Jura et Savoie
		PAB505-Préalpes du Nord moyenne altitude
		PAB506-Préalpes du Nord haute altitude
		PAB507-Hautes Alpes moyenne altitude
		PAB508-Hautes Alpes haute altitude
PAB509-Alpes méridionales PAB600-Pyrénées		
<i>Picea sitchensis</i> Carr.	Epicéa de Sitka	PSI901-France
<i>Pinus cembra</i> L.	Pin cembro	PCE501-Alpes internes
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Pin d'Alep	PHA700-Région méditerranéenne
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>clusiana</i> Clem.	Pin de Salzman	PCL901-Cévennes-Grands Causses
		PCI 901-Pyrénées Orientales-Corbières

<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>laricio</i> Maire. var. <i>corsicana</i> Hyl.	Pin laricio de Corse	PLO800-Corse PLO901-Nord-Ouest PLO902-Sud-Ouest
<i>Pinus nigra</i> Arn. ssp <i>nigricans</i> Host.	Pin noir d'Autriche	PNI901-Nord-Est PNI902-Sud-Est
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Pin maritime	PPA100-Nord-Ouest PPA301-Massif landais PPA302-Sud-Ouest hors Landes PPA303-Dunes littorales de Gascogne PPA700-Région méditerranéenne PPA800-Corse
<i>Pinus pinea</i> L.	Pin pignon	PPE700-Région méditerranéenne PPE800-Corse
<i>Pinus radiata</i> Don.	Pin de Monterey	PRA101-Bretagne et Val de Loire
<i>Pinus taeda</i> L.	<i>Pin à encens</i>	PTA311-Façade atlantique
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre	PSY100-Nord-Ouest PSY201-Nord-Est PSY202-Massif vosgien PSY203-Basses Vosges gréseuses PSY204-Saint-Dié PSY205-Plaine de Haguenau PSY401-Massif central PSY402-Livradois-Velay PSY403-Plateaux foréziens PSY404-Margeride PSY501-Préalpes du Sud PSY502-Alpes internes du Sud PSY601-Chaîne pyrénéenne PSY602-Pyrénées orientales
<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier tremble	PTR901-France
<i>Prunus avium</i> L.	Merisier	PAV901-France
<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	Douglas vert	PME901-France basse altitude PME902-France altitude
<i>Quercus cerris</i> L.	Chêne chevelu	QCE571-Alpes-niçoises QCE901-France hors Alpes niçoises
<i>Quercus ilex</i> L.	Chêne vert	QIL311-Dunes littorales QIL362-Sud-Ouest QIL701-Languedoc QIL782-Provence-Corse
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	Chêne sessile	QPE101-Bordure Manche QPE102-Picardie QPE103-Massif armoricain QPE104-Perche QPE105-Sud Bassin parisien QPE106-Secteur ligérien QPE107-Berry-Sologne QPE201-Ardenne QPE212-Est Bassin parisien QPE203-Nord-Est limons et argiles QPE204-Nord-Est gréseux QPE205-Vallée de la Saône QPE311-Charentes - Poitou QPE362-Gascogne QPE411-Allier QPE422-Morvan-Nivernais QPE403-Rouergue-Massif central QPE500-Alpes et Jura QPF601-Pyrénées



<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Chêne pubescent	QPU101-Nord-Ouest
		QPU360-Sud-Ouest
		QPU741-Languedoc
		QPU751-Provence
		QPU800-Corse
		QPU901-Est et Massif Central nord
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	QRO100-Nord-Ouest
		QRO201-Plateaux du Nord-Est
		QRO202-Vallée du Rhin
		QRO203-Vallée de la Saône
		QRO301-Nord de la Garonne
		QRO361-Sud-Ouest
QRO421-Massif central		
<i>Quercus rubra</i> L.	Chêne rouge	QRU901-Nord-Ouest
		QRU902-Est
		QRU903-Sud-Ouest
<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	QSU301-Sud-Ouest
		QSU761-Pyrénées orientales
		QSU702-Maures et Esterel
		QSU800-Corse
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux acacia	RPS900-France
<i>Sorbus domestica</i> L.	Cormier	SDO900-France
<i>Sorbus torminalis</i> L.	Alisier torminal	STO901-Nord-France
		STO902-France méridionale
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tilleul à petites feuilles	TCO130-Ouest
		TCO200-Nord-Est
		TCO901-Montagnes
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilleul à grandes feuilles	TPL901-Nord-Est et montagnes



## ANNEXE 7

### Exemples de pratiques de gestion des RGF par le secteur privé

Participation du secteur privé en France, en particulier de l'institut FCBA :

#### L'institut :

FCBA (Forêt, Cellulose Bois, Ameublement) est le centre privé de R&D de la filière forêt-bois française. L'institut ayant le statut de Centre Technique industriel a été créé en 2007 par la fusion de l'AFOCEL (Association FORêt CELLulose, fondée par les industriels papetiers) et le CTBA (Centre Technique du Bois et de l'Ameublement). Il couvre toute la filière de la graine aux produits finis, incluant par exemple le développement de matériaux composites à base de bois et de procédés de bioraffinerie. L'institut représente l'industrie de la forêt et du bois dans un ensemble de structures traitant des questions de gestion des ressources génétiques (National Commission Nationale des Ressources Génétiques Forestières, CRGF : Arbez 1992, CRGF 2005, Lefebvre 2007) et de l'adaptation au changement climatique (notamment le réseau européen Echoes, Cacot et al. 2009).

#### La forêt française :

En France, la forêt est majoritairement gérée de manière traditionnelle, sous forme de peuplements feuillus mixtes (mélanges d'espèces) avec souvent le chêne comme essence objectif pour la production de grumes de haute qualité destinées aux industries de l'ameublement, de la construction et de la tonnellerie. Les essences résineuses sont cultivées pour la production de bois d'une qualité un peu inférieure. Seule une faible proportion de la forêt est dédiée à un usage industriel spécifique (par exemple le déroulage de peuplier ou les taillis à courtes rotation pour l'énergie) puisque dans la plupart des cas les différentes parties de chaque arbre sont réparties entre plusieurs utilisateurs industriels avec une connection entre les différentes filières (le cas typique, l'industrie de la pâte à papier utilise les déchets de scierie et les bois de faible diamètre).

#### Expertises de l'institut et participation aux activités de sélection et gestion des ressources génétiques

L'activité d'amélioration et sélection de variétés d'arbre de FCBA est issue de l'AFOCEL avec une forte implication dans les programmes coopératifs d'amélioration de pin maritime (*Pinus pinaster*), du peuplier (*Populus* sp) et du sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). FCBA a développé un programme privé de sélection de variétés résistantes au gel basées sur les espèces *Eucalyptus gunnii* et *E. dalrympleana* (pour ces espèces, l'institut possède une grande collection de ressources génétiques issue de ses propres récoltes de graines dans l'ensemble de leurs aires naturelles). FCBA possède un réseau étendu de parcelles expérimentales (tests de provenances, variétés et clones) incluant des espèces - principalement résineuses – ayant jusqu'ici un intérêt commercial limité pour la forêt française telles que le séquoia toujours vert (*Sequoia sempervirens*, coastal redwood, collection Kuser et collection AFOCEL collection), le séquoia géant (giant redwood, *Sequoiadendron giganteum*; collection Libby) , *Metasequoia glyptrostroboides*, ... Pour les trois espèces gérées dans le cadre d'un programme coopératif, FCBA travaillait initialement avec ses propres ressources génétiques sauvages. Ces ressources génétiques ont ensuite été mises en commun avec les coopérateurs, tandis que certaines accessions sauvages ont longtemps été conservées en dehors du cadre des activités de sélection et ont été, pour les espèces les moins étudiées (principalement les saules, *Salix* sp.) récemment confiées au conservatoire public de la pépinière administrative de Guémené-Penfao (récemment intégrée à l'Office National des Forêts - ONF).

Ces ressources génétiques sont utilisées pour la production de mélanges clonaux définis sur mesure par bassin versant pour la reconstitution des ripisylves (gérée par M Villar, INRA, cf <http://peupliernoir.orleans.inra.fr/varietes.html>).

Les travaux de sélection coopératifs fonctionnent de manière stable. A côté de cet intérêt pour la mise en commun des moyens, l'évolution des activités est caractérisée par un renouveau de l'intérêt pour les espèces étudiées dans le passé avec une optique biomasse, c'est à dire des espèces capables de rejeter de souche tandis que l'entretien des collections d'essences secondaires est de moins en moins suivi et donc perdues....

FCBA est le seul acteur français en matière de conservation *ex situ in vitro* de ressources génétiques forestières. FCBA a une longue expérience / nombreuses réalisations en matière de culture in vitro d'espèces ligneuses effectuées en lien avec ses activités de sélection.

Quelques clones et variétés sont aussi conservées temporairement en chambre froide. Il s'agit principalement de matériel végétal qui est régulièrement l'objet d'opération de multiplication in vitro (accessions particulières de pin maritime et d'eucalyptus. La contribution majeure de FCBA à la conservation *ex situ* est réalisée au travers de son plateau technique de cryoconservation dédié aux arbres forestiers. Il s'agit à la fois de ressources génétiques sauvages et améliorées. Le matériel végétal amélioré qui y est conservé est constitué de pin maritime (*Pinus pinaster*, environ 2500 accessions issue de croisement contrôlé des parents élite ainsi que quelques-unes de leurs descendances de pollinisation libre), d'épicéa commun (*Picea abies*, une centaine d'accessions), *Eucalyptus* sp. (quelques clones), and quelques clones élite de merisier (*Prunus avium*) conservés pour l'INRA. Concernant le matériel sauvage, en dehors de quelques accessions de *Sorbus* sp. (une dizaine d'individus de *S. torminalis* and *S. latifolia*), les ressources cryoconservées (cryogermplasm) sont plus de 500 accessions of d'ormes européens (*Ulmus* sp.). Leur mise en cryoconservation est considérée comme une mesure de sauvegarde importante de par l'importance de la menace sanitaire portant sur ce genre (principalement du fait de la maladie hollandaise de l'orme – la graphiose provoquée par un champignon – et la flavescence dorée due à un phytoplasme, ces deux pathologies étant disséminées par des insectes vecteurs). La plupart des ormes ont été échantillonnés à travers une grande partie de l'Europe dans le cadre d'un grand projet de recherche partenariale financée par l'Union Européenne (projet Resgen CT96-78, tous les autres partenaires de ce projet sont des organismes publics). Cette collection d'ormes cryoconservés a été décrite dans un article scientifique abordant aussi le détail des techniques de multiplication in vitro mises en oeuvre (Harvengt *et al.*, 2004).

Un complément de cette collection est constitué principalement d'ormes français mis en collection à la demande du ministère français de l'agriculture. Quelques clones supplémentaires ont été propagés par culture in vitro et cryoconservés dans le cadre de contrats avec des municipalités souhaitant conserver à long terme et produire des boutures de vieux arbres d'intérêt patrimonial (arbres remarquables). FCBA a obtenu l'intégration de ces clones dans la collection nationale des ressources génétiques d'orme.

Le financement national d'un projet d'équipements d'excellence (plateforme d'innovation scientifique Xyloforest 2011-2019, ANR- 10-EQPX-16) a permis de renforcer l'équipement de cryoconservation qui a été intégré dans le plateau technique Xylobiotech coordonné par FCBA de afin de développer l'offre de service de cryoconservation à des demandeurs extérieurs.

**Les propriétaires forestiers privés** prennent régulièrement part à des expérimentations en génétique forestière et en sylviculture. Pour quelques espèces ne faisant pas l'objet en France d'un programme d'amélioration (*Juglans regia*, *Malus sylvestris*, *Pyrus piraster*, *Sorbus domestica* ...), une formule de "collections fragmentées" constituée d'arbres repérés et maintenus sur plusieurs sites a été mise en place. L'objectif initial était de conserver des ressources génétiques présentant des qualités exceptionnelles en termes de bois d'oeuvre afin d'en obtenir à faible coût par pollinisation libre des graines de qualité supérieure. Ce matériel forestier de reproduction est actuellement en cours de test pour en valider la possibilité de commercialisation.

Dans le cas du noyer, des propriétaires forestiers privés ont été impliqués officiellement dans un "authentique" réseau de parcelles de conservation ex situ de ressources génétiques. Cette initiative a été mise en place et gérée par S. Girard de l'institut du développement forestier (**IDF**) du réseau des centres régionaux de productivité de la forêt privée (**CNPF** – Centre National Centre des Propriétaires Forestiers privés).

Les moyens humains dédiés aux ressources génétiques forestières tendent à décroître depuis plusieurs années, tant pour la sélection que pour la conservation. Cette réduction prend principalement la forme du non remplacement des personnes qui ont pris leur retraite ou ont changé de poste. Il y a tout lieu de croire que les difficultés financières conjoncturelles accéléreront ce mouvement. Les acteurs privés chargés de ces actions y conservent un intérêt fort mais le manque de prise en compte de la génétique par les acteurs économiques de la filière forestière et le manque de prise en compte de la diversité des arbres forestiers par les acteurs du débat environnemental conduisent à une réduction des budget disponibles pour la sélection et la conservation des ressources génétiques forestières, tant par les acteurs publics que privés.

Dans l'autre sens, l'intérêt porté à de nouvelles méthodes de gestion environnementale et de valorisation de la biomasse forestière (notamment de nouveaux usages nobles en bioraffinerie avancée productrice de biomolécules à très haute valeur ajoutée) et le financement de ce développement sont les principaux facteurs de changement positif. En effet, une meilleure valorisation de l'arbre signifie que le propriétaire pourra consacrer plus de ressources à la gestion de sa forêt et à l'investissement dans le matériel forestier de reproduction et que les sélectionneurs pourront mieux caractériser leurs ressources génétiques afin de développer des variétés mieux adaptées aux changements environnementaux et à de nouveaux débouchés (tels que la bioraffinerie incluant la production de biocarburants). Cette meilleure connaissance des ressources génétiques permettra une conservation plus efficace des ressources génétiques.

La matérialisation sous forme d'incitations concrètes (dont l'éligibilité aux programmes de financement de la recherche et la prise en compte de la diversité intraspécifique des arbres forestiers dans les politiques de gestion de la biodiversité) est un pré-requis majeur pour le maintien et l'évolution future des réseaux nationaux de conservation des ressources génétiques forestières et donc l'avenir de la forêt comme source de matières premières et de services dont les services écosystémiques et la contribution à l'atténuation du changement climatique.

Dr Luc Harvengt, FCBA

Dr Sabine Girard, CNPF-IDF

Mars 2012 (traduit de la version anglaise en Mai 2013)

### Bibliographie :

Arbez M. (1992) Un programme national de conservation des ressources génétiques forestières. In: Conservation et gestion des ressources génétiques végétales en France, BRG et CTPS, Paris, 33-43

Cacot E., Peyron JL and Massu N. (2009) Action COST FP 0703 ECHOES, Expected climate change and options for european silviculture. Country report, major points. GIP-ECOFOR. [http://www.forclimadapt.eu/sites/default/files/12.Echoes france.pdf](http://www.forclimadapt.eu/sites/default/files/12.Echoes%20france.pdf)

CRGF (2005a) La commission française des ressources génétiques forestières. [http://cmsdata.iucn.org/downloads/diversite\\_des\\_ressources\\_genetiques\\_map\\_dgfar3\\_1.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/diversite_des_ressources_genetiques_map_dgfar3_1.pdf)

CRGF (2005b) Preservation and use of the diversity of forest genetic resources to strengthen the adaptability of forests to climate change. Position of French Commission for Forest Genetic resources <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/diversite-ressgenfor280508anglais.pdf>

Harvengt L, Dumas E, Meier-Dinkel A and Collin E (2004) Establishment of a cryopreserved gene bank of European Elms. *Can J For Res* 34:1:43-55.

Lefèvre F. (2007) Conservation of forest genetic resources under climate change: the case of France. In: Koskela, J., Buck, A. and Teissier du Cros, E., editors. *Climate change and forest genetic diversity: Implications for sustainable forest management in Europe*. Bioversity International, Rome, Italy, pp. 95–101

# ANNEXE 8

## METADONNEES

(FCBN - Johan GOURVIL, (Chargé de projets Taxons-Flore) Février 2012)

La liste des espèces forestières protégées en France métropolitaine a été établie en comparant la liste des espèces d'arbres forestiers en France métropolitaine (Liste dressée avec l'aide de Jean-Claude Rameau (ENGREF), à partir de deux sources : les listes de l'Inventaire forestier national et la "*Flore forestière française, guide écologique illustré*", publié par Rameau et al, 1989 et 1993. Elle a été complétée par l'INRA et l'AFOCEL. La Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN) a complété cette liste en y ajoutant *Prunus mahaleb* L.) avec la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié) ainsi qu'avec les listes des espèces végétales protégées des 22 régions de France métropolitaine (arrêtés ministériels).

Les informations sont rassemblées dans un tableau contenant les champs suivants :

1. Nom scientifique : Nom scientifique du taxon retenu par le référentiel national des noms scientifiques de plantes téléchargeables sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel)
2. Nom français : Nom vernaculaire français
3. Protection nationale (1982 modifié) :
  - - : Espèce non protégée par l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié ;
  - Annexe I : Espèce protégée à l'annexe I de l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié ;
  - Annexe II : Espèce protégée à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié.
4. Protection régionale : Nom de la ou des régions dans lesquelles l'espèce est protégée par un arrêté ministériel ;
5. Réglementation départementale de la cueillette : Nom du ou des départements dans lesquels la cueillette est réglementée, avec précision de ou des articles.
6. Répartition en France métropolitaine :
  - Répandue ;
  - Rare ;
  - Localisée/limitée.
7. Type de menace :
  - Réduction de la couverture forestière et dégradation,
  - Réduction de la diversité des écosystèmes forestiers et dégradation,
  - Exploitation non durable,
  - Intensification de la gestion,
  - Compétition pour l'usage des terres,
  - Urbanisation, Fragmentation,

- Introduction non contrôlée d'espèces exotiques,
- Acidification des sols et des eaux, Pollution,
- Pestes et maladies, Incendies forestiers,
- Sécheresse et désertification,
- Élévation du niveau de la mer,
- Pression touristique, Arrachage des haies, Autres).

8. Niveau de menace en France métropolitaine :

- Haut - dans toute l'aire naturelle de répartition ;
- Moyen - menacée sur plus de 50% de l'aire de répartition dans le pays ;
- Bas - menacée sur moins de 50% de l'aire de répartition dans le pays).

Les champs ont été renseignés à partir :

- des fiches descriptives par espèces du livre rouge de la flore menacées de France - Tome I : Espèces prioritaires (1995) ;
- Des fiches (non publiées) extraites du bilan sur l'état de conservation (2009) des espèces du Livre Rouge (Tome I : Espèces prioritaires) ainsi que celles issues du Tome II : Espèces à surveiller (en cours d'élaboration) ;
- Des cartes de répartition réalisées par la FCBN à partir des données communiquées par les Conservatoires Botaniques Nationaux (CBN), l'Inventaire Forestier National (IFN) et AgroParisTech (ENGREF) dans le cadre du projet, en cours de finalisation, intitulé « Cartographie des essences forestières à petite échelle - Approche préalable à la conservation des essences forestières disséminées » ;
- Des informations disponibles sur le site internet (<http://inpn.mnhn.fr>) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;
- Des fiches monographiques consultables sur le site internet (<http://cbnbp.mnhn.fr>) du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) ;
- Des fiches monographiques issues du Guides plantes protégées de Midi-Pyrénées (Conservatoire Botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 2010) ;
- De la connaissance des personnes sollicitées (Gérard LARGIER – Directeur du Conservatoire Botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées et Johan GOURVIL (Chargé de projets Taxons – Flore) de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN).