



# L'ÉTAT DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES DANS LE MONDE EXPOSÉ DE SYNTHÈSE

COMMISSION DES  
RESSOURCES GÉNÉTIQUES  
POUR L'ALIMENTATION ET  
L'AGRICULTURE





**L**es forêts et les arbres renforcent et protègent les paysages, les écosystèmes et les systèmes de production. Ils fournissent des biens et des services qui sont essentiels pour la survie et le bien-être de l'humanité tout entière. Les ressources génétiques forestières (RGF) sont les matériaux transmissibles entretenus au sein des espèces d'arbres et de plantes ligneuses, ou entre ces espèces, qui possèdent une valeur économique, environnementale, scientifique ou sociétale actuelle ou potentielle. Les RGF jouent un rôle essentiel dans les processus d'adaptation et d'évolution des forêts et des arbres, ainsi que dans l'amélioration de leur productivité.

La population mondiale actuelle, de 7,2 milliards de personnes, devrait, selon les projections, atteindre 9,6 milliards d'ici à 2050. Parallèlement à la croissance démographique, la demande d'énergie et de produits dérivés du bois pour des usages aussi bien industriels que domestiques devrait augmenter de 40 pour cent au cours des 20 prochaines années. On prévoit également une augmentation de la demande d'autres produits dérivés des forêts (alimentation, médicaments, fourrages et autres marchandises).

Une conséquence majeure de la pression démographique est le changement d'affectation des terres. La conversion des forêts en terres arables et en pâturages, ainsi que la surexploitation, les coupes sélectives et la forte mortalité des arbres due à des conditions climatiques extrêmes, combinées avec l'échec de la régénération, peuvent provoquer l'extinction à l'échelle locale d'une population et la perte de RGF.

La conservation et la gestion durable des RGF sont par conséquent indispensables pour assurer que les générations présentes et futures continueront de tirer profit des arbres et des forêts.





## L'État des ressources génétiques forestières dans le monde

Ce premier *État des ressources génétiques forestières dans le monde* constitue une étape majeure dans la construction de la base d'informations et de savoir requise pour agir en faveur d'une meilleure conservation et d'une gestion durable des RGF aux niveaux national, régional et international.

Ce rapport a été préparé sur la base des informations fournies par 86 pays, des résultats de consultations régionales et subrégionales, et des informations contenues dans des études thématiques. Il comporte:

- une vue d'ensemble des définitions et des concepts liés aux RGF, et une évaluation de leur importance;
- une description des principaux moteurs du changement;
- la présentation des principales technologies émergentes;
- une analyse de l'état actuel de la conservation des RGF, de leur utilisation et des évolutions connexes;
- des recommandations destinées à faire face aux défis et aux besoins.

Ce rapport de synthèse présente les principales conclusions de *L'État des ressources génétiques forestières dans le monde*.

## Conclusions clés de *L'État des ressources génétiques forestières dans le monde*

### 1. Une amélioration de l'accès à l'information et aux connaissances sur les RGF est nécessaire

Une gestion adéquate des RGF exige que l'on dispose de connaissances et d'informations exactes sur les écosystèmes et les espèces. Bien que l'estimation du nombre d'espèces forestières allant de 80 000 à 100 000 soit la plus largement utilisée, l'éventail des estimations publiées, qui va de 50 000 à 100 000, est beaucoup plus large, ce qui dénote la nécessité de poursuivre les efforts en matière d'évaluations botaniques afin d'obtenir des chiffres plus exacts.

L'état des connaissances botaniques varie d'un pays à l'autre. Très peu de pays possèdent des listes de contrôle détaillées des espèces forestières incluant les caractéristiques qui permettent de distinguer les différentes formes de vie végétale, telles que les arbres, les arbustes, les palmiers et les bambous. Dans de nombreux pays, on ne dispose pas d'informations sur la situation de la conservation des populations des différentes espèces.

Les rapports des pays mentionnent 8 000 espèces d'arbres, arbustes, palmiers et bambous; parmi celles-ci, une information de niveau génétique est disponible pour seulement 500 à 600 espèces.

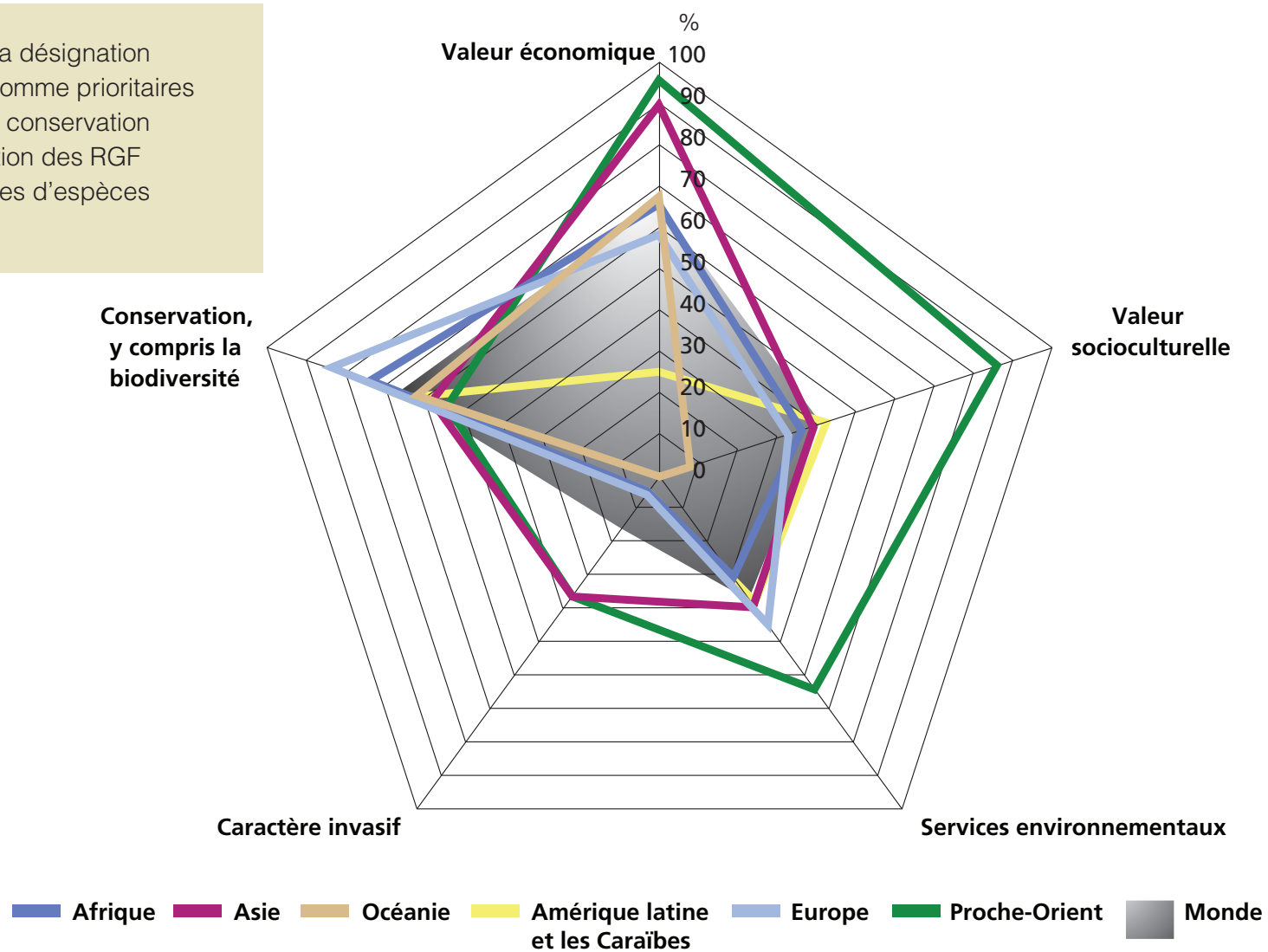
Il est urgent d'élaborer une base de données collaborative sur les RGF afin de faciliter l'accès à une information précieuse et d'éviter la duplication d'efforts et le gaspillage des ressources.

### 2. L'intérêt économique est le principal facteur déterminant des priorités en matière de gestion

Étant donné le nombre élevé des espèces d'arbres et autres espèces ligneuses et les variations intraspécifiques généralement considérables existant dans leur aire de répartition naturelle, il est fondamental de déterminer des priorités pour assurer une conservation et une gestion efficaces des RGF. Parmi les raisons qui incitent à désigner certaines espèces comme prioritaires figurent leur valeur économique (bois, pâte à papier, alimentation, bois-énergie et produits forestiers non ligneux), leur valeur sociale et culturelle, leur valeur de conservation (biodiversité, espèces menacées, espèces endémiques, conservation génétique, valeur scientifique), leur valeur environnementale (ex.: protection des sols et des eaux, fertilité des sols et gestion des bassins hydrographiques) et leur caractère envahissant.

Les résultats émanant des rapports de pays indiquent que la valeur économique et la valeur de conservation sont les deux raisons principales d'attribuer une priorité aux espèces en vue de la conservation et de la gestion des RGF, chacune motivant les deux tiers des désignations d'espèces (Figure 1).

**Figure 1:** Raisons de la désignation d'espèces comme prioritaires en vue de la conservation et de la gestion des RGF (pourcentages d'espèces désignées)

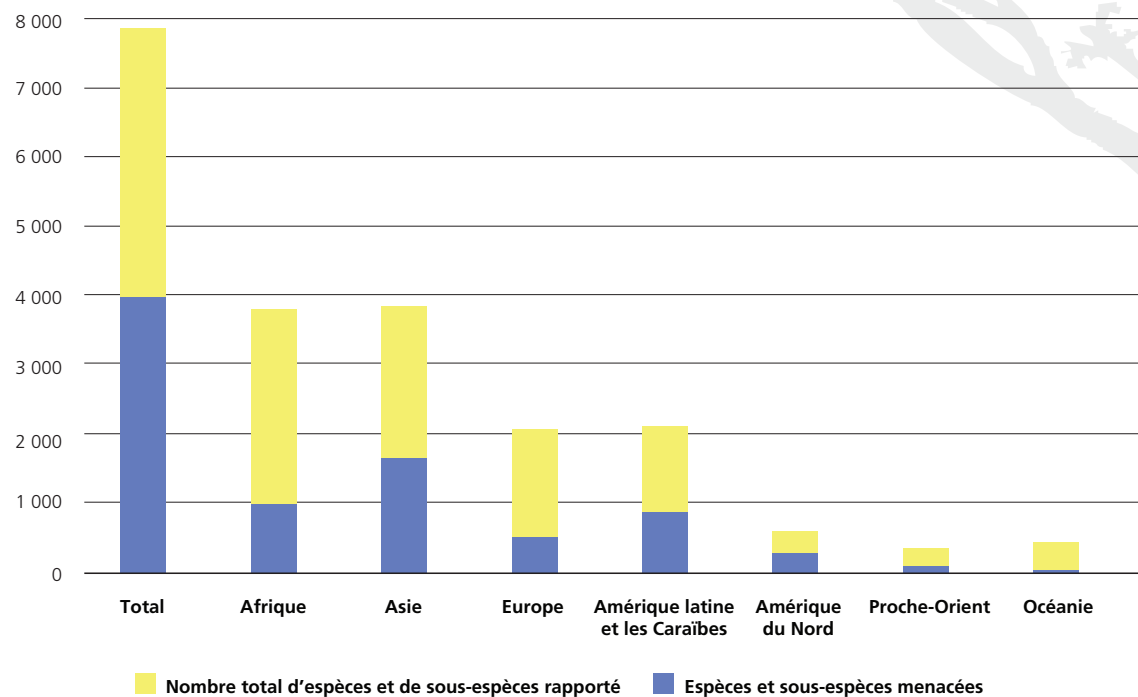


Note: les pays d'Amérique du Nord n'ont pas mentionné les raisons à la base de la hiérarchisation des espèces

### 3. La moitié des espèces forestières signalées par les pays sont menacées

La perte d'espèces végétales ou l'érosion génétique des espèces dans les écosystèmes forestiers sont essentiellement dues à la conversion des forêts pour d'autres types d'utilisation des sols, à la surexploitation et aux effets du changement climatique. La proportion d'espèces menacées signalée par les pays varie largement, allant de 7 pour cent en Océanie à 46 pour cent en Amérique du Nord (Figure 3). Toutefois, certains pays ont inclus dans leurs données les menaces au niveau des populations, ce qui peut expliquer l'ampleur des variations affectant le nombre d'espèces menacées qu'ils ont signalé.

**Figure 2:** Nombre d'espèces signalées comme menacées dans les rapports par pays





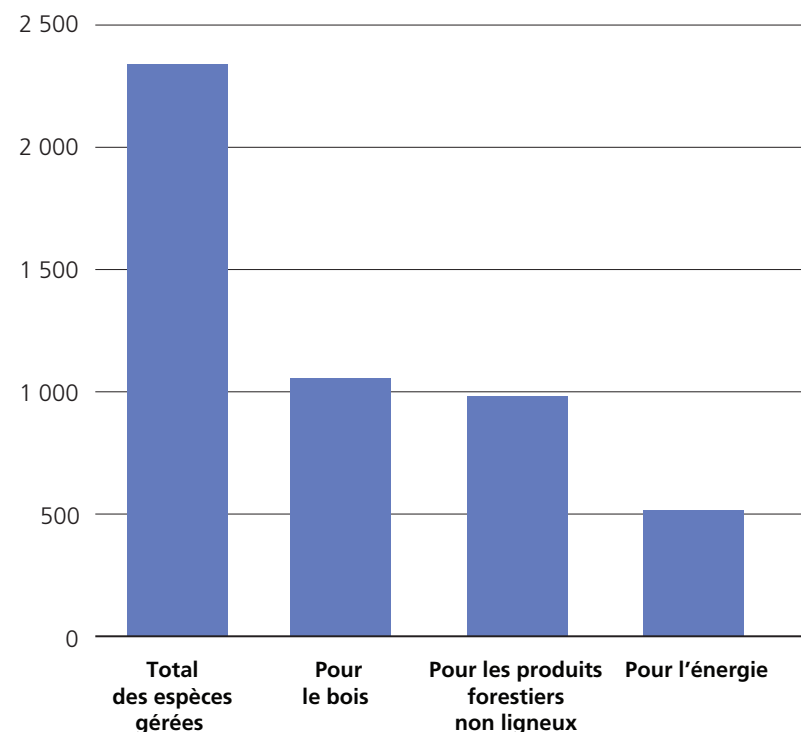
#### 4. 8 000 espèces forestières sont utilisées, et un tiers d'entre elles font l'objet d'une gestion active

Sur les 8 000 espèces d'arbres, d'arbustes, de palmiers et de bambous citées dans les rapports par pays, environ 2 400 sont mentionnées comme faisant l'objet d'une gestion active, autrement dit comme étant gérés spécifiquement pour leurs produits et/ou leurs services (Figure 3).

Selon les rapports par pays, les principaux produits et fonctions ciblés par les activités de gestion sont le bois (42 pour cent), les produits forestiers non ligneux (41 pour cent) et l'énergie (bois-énergie pour l'essentiel) (19 pour cent).

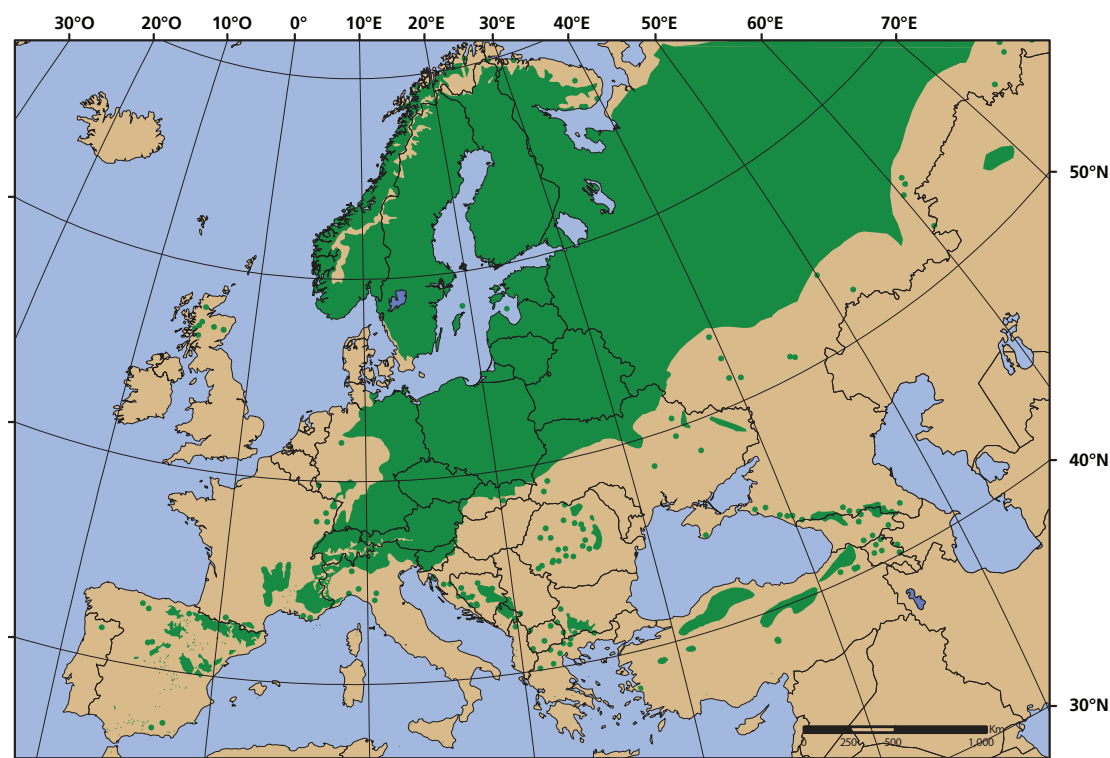
Le nombre élevé des espèces utilisées et la multiplicité de leurs produits et services indiquent la grande valeur des RGF; ils dénotent l'importance de leur potentiel d'appui à l'agriculture, à la foresterie et à la viabilité environnementale, ainsi qu'à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, à condition qu'elles soient mieux évaluées et développées.

**Figure 3:** Nombre d'espèces mentionnées comme faisant l'objet d'une gestion active dans les rapports par pays, par objectif de gestion essentiel



## 5. Les cartes de répartition des espèces sont essentielles, mais rarement disponibles

La gestion des RGF et le suivi adéquats de leur état de conservation in situ exigent une information de base fiable. L'élaboration de cartes de répartition des espèces indiquant la localisation de toutes les populations est une étape essentielle de la conservation. Toutefois, peu de pays disposent des ressources nécessaires pour inclure l'élaboration de ces cartes dans leurs stratégies de conservation. Une cartographie établie au niveau régional peut permettre de couvrir une part importante, sinon la totalité, de l'aire de répartition d'une espèce (Figure 4).



**Figure 4:** Exemple de répartition régionale d'une espèce: *Pinus sylvestris* en Europe

## 6. La plupart des espèces sont conservées in situ, dans des forêts plantées ou naturellement régénérées

Les actions de gestion des RGF sont généralement entreprises au niveau de l'écosystème forestier ou des espèces (interspécifiques), ou encore au niveau génétique (intraspécifiques). Les RGF sont dans une large mesure préservées dans les populations sauvages et gérées dans des forêts régénérées naturellement, à l'exception de quelques genres et espèces producteurs de bois à des fins commerciales qui font l'objet d'une amélioration intensive (ex.: *Acacia* spp., *Eucalyptus* spp., *Populus* spp., *Pinus* spp. et *Tectona grandis*).

Dans de nombreux pays, les populations de plantes sauvages et les plantes sauvages apparentées à des plantes cultivées sont conservées dans des zones protégées et/ou sur des domaines forestiers régénérés naturellement. On peut citer les exemples de *Malus* spp. en Asie centrale, *Coffea arabica* en Éthiopie et *Eucalyptus* spp. en Australie.

De plus, les agriculteurs contribuent à la conservation des populations de nombreuses espèces d'arbres grâce aux pratiques agroforestières traditionnelles. *Vitellaria* spp. (karité) en est un exemple dans l'Afrique tropicale semi-aride.



## 7. Les programmes de conservation ex situ efficaces sont limités à des espèces et des populations restreintes

Les programmes de conservation ex situ restent confinés à quelques espèces économiquement importantes qui subissent une amélioration intensive ou qui sont sérieusement menacées avec de graves implications financières.

Le Millennium Seed Bank Partnership, basé à Kew, au Royaume-Uni, héberge la plus grande collection mondiale d'espèces végétales sauvages dans son stock semencier. Cette collection, qui couvre 10 pour cent des espèces végétales sauvages dans le monde – dont de nombreuses espèces ligneuses –, vise à en conserver 25 pour cent d'ici à 2020.

Sur les 2 400 espèces qui font l'objet d'une gestion active, environ 700 sont gérées dans des plantations forestières et un nombre équivalent d'espèces est inclus dans des programmes d'amélioration des arbres. Dans certains pays, les plantations forestières et les essais d'essences contribuent aux programmes de conservation ex situ.

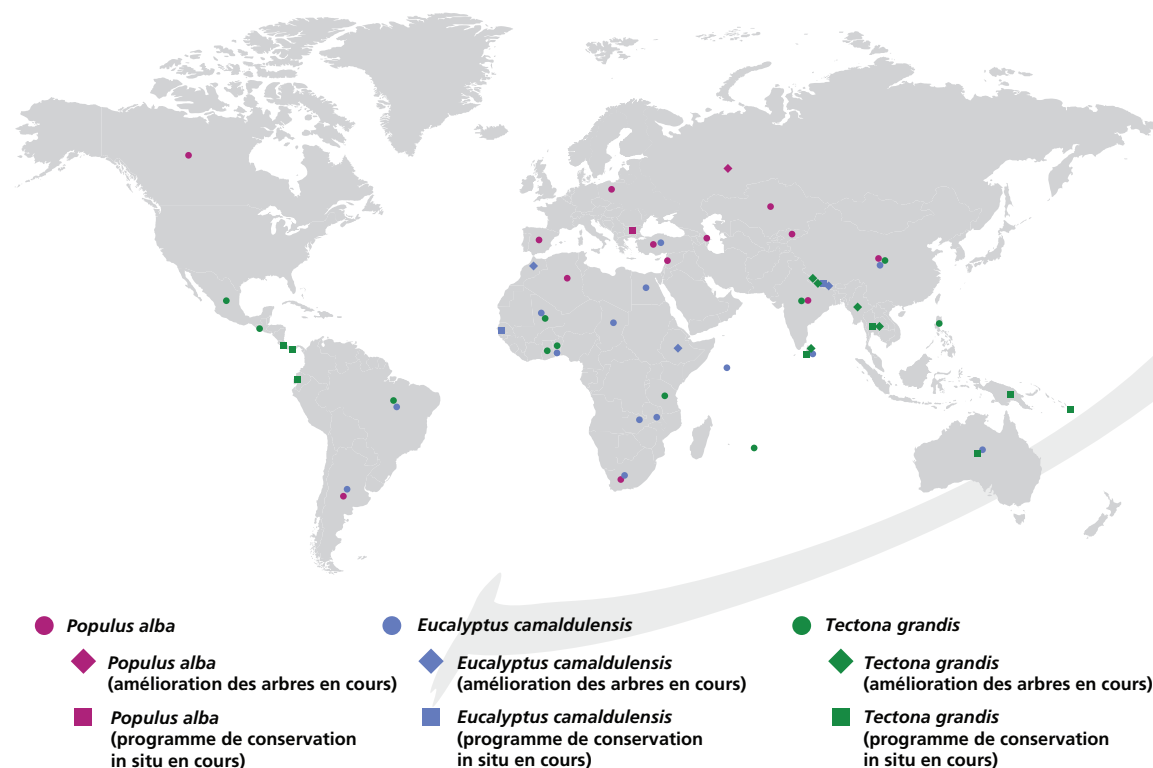
## 8. L'amélioration des arbres renforce fortement la productivité et offre un potentiel d'adaptation au changement climatique

Au cours des dernières décennies, les organismes gouvernementaux et le secteur privé ont soumis un large éventail d'espèces ligneuses à des programmes de domestication et de sélection pour produire du bois, de la pâte à papier, du bois-énergie et des produits forestiers non ligneux, et pour assurer des fonctions de service forestier. Les programmes de sélection d'arbres forestiers ont un potentiel d'amélioration durable de la production d'arbres et de plantations forestières et sont nécessaires pour répondre à la demande mondiale croissante de produits et de services forestiers. Grâce aux programmes d'amélioration des arbres, la productivité peut être augmentée dans une proportion allant de 10 à plus de 60 pour cent selon les produits ciblés (bois, fruits, feuilles, résines) et les espèces.

Parmi les exemples d'espèces forestières soumises aux programmes de sélection et d'amélioration intensives des pays figurent *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp., *Populus* spp. et *Tectona grandis* (Figure 6). Le développement d'hybrides est utilisé dans de nombreux pays pour produire des arbres ayant des capacités productives supérieures (par hétérosis), et aussi pour introduire des gènes favorisant la résistance aux maladies. Tel est le cas, par exemple, des hybrides d'eucalyptus, des hybrides de *Larix* et *Populus* et des hybrides de *Pinus*.

L'amélioration des arbres joue aussi un rôle important pour cibler les caractères appropriés à l'adaptation à des conditions environnementales variables, y compris celles qui sont associées au changement climatique. Ces initiatives s'appuient sur une meilleure compréhension des structures génétiques au sein des populations d'espèces étudiées et entre celles-ci.

**Figure 5:** Les espèces les plus courantes dans les programmes de conservation et d'amélioration des arbres à travers le monde





## 9. La technologie émergente ouvre des perspectives nouvelles en gestion et conservation des RGF

Tout un ensemble d'outils biotechnologiques concourt à la connaissance des ressources génétiques forestières. Pour les forêts naturelles, la biotechnologie contribue à la connaissance des variations génétiques au sein des populations d'espèces et entre celles-ci. Dans les programmes d'amélioration des arbres, des outils biotechnologiques tels que les techniques de multiplication végétative renforcée et la sélection assistée par marqueurs apportent des contributions importantes. La génomique est aussi utilisée en foresterie comme outil de renforcement de la conservation, par exemple en développant les banques d'ADN. La biotechnologie offre des moyens novateurs de contrôler les récoltes illégales de produits forestiers, les empreintes ADN étant désormais utilisées pour permettre la traçabilité du bois. Les modifications génétiques ont été explorées pour accroître ou améliorer la production de bois dans quelques pays. Toutefois, aucune plantation commerciale n'a été signalée.

Sur plus de 700 espèces forestières dont les pays ont indiqué qu'elles étaient l'objet de programmes d'amélioration des arbres, 241 sont concernées par la recherche en biotechnologie. Le développement de plantations clonales à grande échelle de certaines espèces économiquement importantes (ex.: *Eucalyptus* spp., *Tectona grandis*) par le recours à la biotechnologie a été signalé par un certain nombre de pays, dont des pays tropicaux.



## 10. Les politiques et les cadres institutionnels sont insuffisants

Faute d'une sensibilisation suffisante à l'importance des ressources génétiques forestières pour l'amélioration de la production, le renforcement des écosystèmes et l'adaptation des espèces à l'évolution des conditions environnementales, les politiques nationales et les cadres réglementaires concernant les RGF sont généralement partiels, inefficaces ou inexistants. La plupart des pays en développement ne disposent ni du financement, ni des capacités institutionnelles et techniques requises pour traiter les problèmes de RGF. Il est donc nécessaire d'améliorer le cadre institutionnel et décisionnel pour faire face aux contraintes liées à la conservation, à l'utilisation durable et au développement des RGF. De nombreux pays considèrent comme une priorité l'intégration des préoccupations relatives aux RGF dans une politique forestière plus large.



## Que faut-il faire?

### Améliorer la disponibilité et l'accès à l'information sur les RGF

- Établir et renforcer les systèmes nationaux d'évaluation, de caractérisation et de suivi des RGF.
- Développer les systèmes nationaux et subnationaux d'évaluation et de gestion des connaissances traditionnelles sur les RGF.
- Développer des normes techniques et des protocoles internationaux pour l'inventaire des RGF, leur caractérisation et le suivi des tendances et des risques.
- Promouvoir la mise en place et le renforcement des systèmes d'information sur les RGF (bases de données) afin de couvrir les connaissances scientifiques et traditionnelles disponibles sur les utilisations, la répartition, les types d'habitat, la biologie et les variations génétiques des espèces et des populations d'espèces.

### Renforcer la conservation des RGF in situ et ex situ

- Renforcer la contribution des forêts primaires et des aires protégées à la conservation in situ des RGF.
- Promouvoir l'établissement et le développement de systèmes de conservation efficaces et durables, y compris les collectes in vivo et les banques de gènes.
- Appuyer et renforcer le rôle des communautés autochtones et locales dans la gestion et la conservation durables des RGF.
- Identifier les espèces devant faire l'objet d'actions prioritaires.
- Harmoniser les mesures de conservation in situ et ex situ, y compris par la coopération régionale et le travail en réseau.



### Améliorer la gestion et l'utilisation durables des RGF

- Développer et renforcer les programmes nationaux de production de semences afin d'assurer la disponibilité de semences d'arbres génétiquement appropriées en quantités et de la qualité nécessaires aux programmes nationaux de plantation d'arbres.
- Promouvoir la restauration et la réhabilitation des écosystèmes en utilisant du matériel génétiquement approprié.
- Appuyer l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets grâce à une gestion et à une utilisation appropriées des RGF.
- Promouvoir les bonnes pratiques et une utilisation appropriée des technologies émergentes pour appuyer la conservation, le développement et l'utilisation durable des RGF.
- Développer et renforcer les programmes de recherche sur l'hybridation, la domestication et la bioprospection.
- Développer et promouvoir le travail en réseau et la collaboration entre les pays concernés pour combattre les espèces envahissantes qui menacent les RGF.

### Renforcer les politiques et les capacités institutionnelles

- Développer des stratégies nationales pour la conservation et l'utilisation durable des RGF in situ et ex situ.
- Intégrer la conservation et la gestion des RGF dans des politiques, des programmes et des cadres d'action plus larges aux niveaux national, régional et mondial.
- Développer la collaboration et promouvoir la coordination des institutions et des programmes nationaux en relation avec les RGF.
- Établir et renforcer les capacités d'enseignement et de recherche en matière de RGF.
- Promouvoir la participation des communautés autochtones et locales à la gestion des RGF dans un contexte de décentralisation.
- Promouvoir et appliquer des mécanismes d'échanges régionaux de germoplasme en vue de la recherche et du développement, conformément aux conventions internationales.
- Renforcer la coopération régionale et internationale, y compris le travail en réseau, pour appuyer l'éducation, la diffusion du savoir, la recherche, ainsi que la conservation et la gestion durable des RGF.
- Promouvoir la sensibilisation de l'opinion publique internationale aux rôles et à la valeur des RGF.
- Renforcer les initiatives de mobilisation des ressources nécessaires, y compris le financement, pour la conservation, l'utilisation durable et le développement des RGF.

## Préparation du rapport

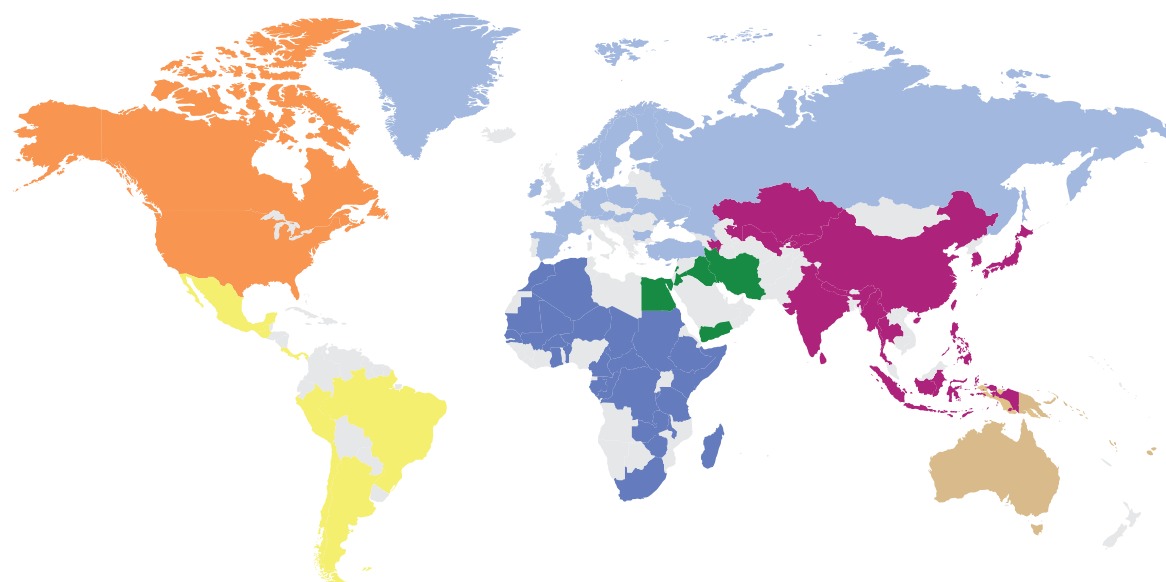
Reconnaissant que le défaut d'information limite la capacité des décideurs de déterminer les actions concernant les RGF qui s'imposent aux niveaux international, régional et local, la Commission de la FAO sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (CRGAA – ci-dessous «la Commission»), a mis l'accent, lors de sa 11<sup>e</sup> session (2007), sur l'importance des ressources génétiques forestières pour la sécurité alimentaire, l'atténuation de la pauvreté et la viabilité environnementale. La Commission a souligné l'urgente nécessité de s'attaquer au problème de la conservation et de l'utilisation pérenne des RGF grâce à une gestion forestière durable particulièrement attentive aux ressources qui sont menacées au niveau mondial, et elle a demandé à la FAO de préparer un rapport sur l'état des RGF dans le monde sur la base de rapports nationaux.

Pour aider les pays à préparer leurs rapports, la FAO a organisé des ateliers de formation régionaux qui ont couvert 82 pays et réuni 137 experts. Au total, 86 pays, représentant 76 pour cent des terres émergées de la planète et 85 pour cent de la superficie forestière mondiale, ont soumis des rapports. La Commission a établi un Groupe de Travail Technique Intergouvernemental sur les ressources génétiques forestières.

Le projet de rapport a été révisé par le groupe de travail, par la Commission et par des experts individuels; il a été finalisé par la FAO en tenant compte des commentaires qu'elle a reçus. Sur la base des conclusions de *L'État des ressources génétiques forestières dans le monde*, la Commission a convenu de priorités stratégiques aux niveaux national, régional et international. En 2013, la Conférence de la FAO a adopté ces priorités en tant que Plan d'action mondial pour la conservation, l'utilisation durable et le développement des ressources génétiques forestières.







**Figure 6:** Pays qui ont soumis des rapports pour *L'État des ressources génétiques forestières dans le monde*

**Afrique (31 pays)**

Afrique du Sud, Algérie, Bénin, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Tchad, Éthiopie, Gabon, Ghana, Kenya, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Niger, République centrafricaine, République démocratique du Congo, République du Congo, République unie de Tanzanie, Sénégal, Seychelles, Somalie, Soudan, Swaziland, Tunisie, Zambie, Zimbabwe

**Amérique du Nord (2 pays)**

Canada, États-Unis d'Amérique

**Amérique latine et Caraïbes (9 pays)**

Argentine, Brésil, Chili, Costa Rica, Équateur, Guatemala, Mexique, Panama, Pérou

**Asie (14 pays)**

Azerbaïdjan, Chine, Inde, Indonésie, Japon, Kazakhstan, Kirghizstan, Myanmar, Népal, Ouzbékistan, Philippines, République de Corée, Sri Lanka, Thaïlande

**Europe (18 pays)**

Allemagne, Autriche, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Fédération de Russie, Finlande, France, Hongrie, Irlande, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Suède, Turquie, Ukraine

**Océanie (6 pays)**

Australie, Fidji, Îles Cook, Îles Salomon, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Vanuatu

**Proche-Orient (6 pays)**

Égypte, Irak, Iran, Jordanie, Liban, Yémen

## **L'état des connaissances sur les ressources génétiques forestières: un résumé**

- La connaissance des ressources génétiques forestières est signalée comme étant inadéquate à une politique ou une gestion bien informées dans la plupart des pays.
- Les études ont décrit les paramètres génétiques pour moins de 1 pour cent des espèces forestières, bien que le nombre des études, comme celui des espèces étudiées, aient considérablement augmenté au cours de la dernière décennie.
- La plupart des études menées au cours des deux dernières décennies l'ont été au niveau moléculaire, en utilisant soit des marqueurs d'ADN, soit des technologies génomiques pour caractériser les ressources génétiques. L'information sur les aspects moléculaires s'accumule beaucoup plus vite que l'information relative à l'organisme tout entier, avec la conséquence qu'une faible partie du savoir accumulé a des applications directes en matière de gestion, d'amélioration ou de conservation.
- Quelques espèces ont fait l'objet de recherches approfondies – par des études aussi bien moléculaires que quantitatives – de caractérisation génétique; celles-ci comprennent principalement les conifères tempérés, les eucalyptus, plusieurs acacias, le teck et quelques autres espèces à grande adaptabilité, largement plantées et à croissance rapide.
- Les connaissances génétiques quantitatives ont conduit à des gains de productivité importants pour un petit nombre d'essences forestières de valeur.
- La connaissance génomique des arbres forestiers accuse du retard comparée à celle des espèces modèles herbacées cultivées, parmi lesquelles les cultures agricoles importantes; cependant le génome entier de plusieurs espèces forestières a été séquencé ou est en voie de l'être, et des méthodes novatrices ont été élaborées en vue de lier les marqueurs à des caractères importants. La sélection génomique ou assistée par marqueurs est près d'être réalisée, mais le phénotypage et la gestion de données constituent les goulets d'étranglement les plus importants.
- Un grand nombre d'espèces identifiées comme prioritaires, notamment d'usage local, n'ont fait l'objet d'aucune recherche, ou alors seulement de recherches limitées, ce qui traduit la nécessité d'associer un financement aux exercices de définition de priorités.