



COMMISSION INTERNATIONALE DU PEUPLIER

23ème Session

Beijing, Chine, 27 – 30 octobre 2008

LES PEUPLIERS, LES SAULES ET LE BIEN-ÊTRE DES POPULATIONS

Synthèse des rapports d'activité nationaux

**Activités liées à la culture et à l'utilisation du peuplier et du saule
de 2004 à 2007**

Octobre 2008

Avertissement

Dix-neuf pays membres de la CIP ont présenté des rapports nationaux pour la 23^{ème} Session de la Commission internationale du peuplier. Une synthèse a été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), récapitulant les problèmes, mettant en lumière la situation et identifiant les tendances affectant la culture, l'aménagement et l'utilisation des peupliers et des saules dans les régions tempérées et boréales du monde.

Tout commentaire et réaction sont bienvenus.

Pour de plus amples informations, prière de contacter:

M. Jim Carle
Secrétaire
Commission internationale du peuplier
Département des forêts
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla
I-00153 Rome
ITALIE
Courriel: Jim.Carle@fao.org

Pour les citations:

FAO, octobre 2008. Synthèse des rapports d'activité nationaux, préparée pour la 23^{ème} Session de la Commission internationale du peuplier, organisée conjointement par la FAO, et par la *Beijing Forestry University*, la *State Forest Administration of China* et la *Chinese Academy of Forestry*; Beijing, Chine, 27-30 octobre 2008. Commission internationale du peuplier, Document de travail IPC/6, Division de la gestion des forêts, FAO, Rome (non publiée).

Références Internet:

Pour les détails relatifs à la Commission internationale du peuplier en tant qu'Organe statutaire technique de la FAO, y compris les Commissions nationales du peuplier, les groupes de travail et les initiatives, se reporter au site www.fao.org/forestry/ipc, et pour les faits saillants de la 23^{ème} Session de la Commission internationale du peuplier 2008, se reporter à la page www.fao.org/forestry/ipc2008.

COMMISSION INTERNATIONALE DU PEUPLIER

23ème Session

Beijing, Chine, 27 – 30 octobre 2008

LES PEUPLIERS, LES SAULES ET LE BIEN-ÊTRE DES POPULATIONS

Synthèse des rapports d'activité nationaux

**Activités liées à la culture et à l'utilisation du peuplier et du saule
de 2004 à 2007**

REMERCIEMENTS

Cette synthèse des rapports d'activité nationaux est le fruit de l'étroite collaboration entre le personnel des Commissions nationales du peuplier, ainsi que du personnel et des consultants de la FAO. L'étendue et la diversité des informations disponibles sur les forêts et sur les arbres naturels et plantés de peupliers et de saules sont reflétées par la variété des auteurs, issus d'une vingtaine de pays membres de la Commission internationale du peuplier.

C'est avec gratitude que sont reconnus les efforts du personnel des Commissions nationales du peuplier mis en oeuvre pour présenter des rapports d'activité nationaux conformes aux directives rédactionnelles et statistiques, ce qui a facilité la préparation d'une synthèse globale. Mme Paule Têtu, Mme Michèle Millanès et Mme Lei Chen, Consultants de la FAO, et M. Alberto Del Lungo (FAO), ont fourni des services professionnels en matière respectivement de rédaction, de services d'édition et de compilation des statistiques. Les échanges avec les commissions nationales du peuplier ont été coordonnés avec efficacité par Mme Graciela Andrade (FAO), Assistante administrative de la CIP.

Nous exprimons nos remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à cette publication.

AVANT-PROPOS

Les ressources en peupliers et en saules qui font l'objet de cette Synthèse représentent environ 80 millions d'hectares d'associations de forêts indigènes et environ 8 millions d'hectares de forêts plantées et d'arbres hors forêts. Les peupliers et les saules sont gérés en tant que forêts plantées et indigènes, agroforesterie et ressources en arbres à des fins aussi bien productives que protectives dans tous les paysages des zones tempérées et boréales. Ils peuvent fournir des investissements de valeur pour les représentants des gouvernements et du secteur privé, les entreprises et les petits exploitants qui, dans leur environnement respectif, fournissent des biens et des services au bénéfice du bien-être des communautés.

Les peupliers et les saules fournissent un large éventail de biens (ligneux et non ligneux) et de services (sociaux et environnementaux) qui ont un impact sur l'utilisation des terres et les moyens d'existence des populations. Ils fournissent des matières premières pour la transformation industrielle de la pâte, du papier, des produits d'ingénierie, du contreplaqué, du placage et autres, du bois de sciage, des caisses d'emballage, des palettes, des meubles et, de plus en plus, de la bioénergie. Ils peuvent aussi fournir des produits non ligneux de valeur tels que du fourrage pour le bétail, des extraits médicamenteux et des produits alimentaires associés. Cependant, les peupliers et les saules sont de plus en plus appréciés pour leur fourniture de services environnementaux et sociaux, y compris des abris, l'ombrage et la protection du sol, de l'eau, des cultures, du bétail et des habitations. Ils sont utilisés de manière croissante dans la phytoremédiation de sites gravement endommagés, la remise en état d'écosystèmes fragiles, la lutte contre la désertification et la restauration des paysages forestiers (souvent intégrés avec l'agriculture, l'horticulture, la viticulture et l'apiculture). En tant qu'espèces à croissance rapide, ils sont efficaces pour capter le carbone et comme puits de carbone ; ils peuvent donc être efficaces pour l'adaptation au changement climatique et à la réduction de ses effets. Les peupliers et les saules sont devenus une ressource importante qui crée de l'emploi et contribue au développement socio-économique et aux moyens d'existence dans de nombreuses parties du monde, particulièrement dans les zones rurales.

Des rapports d'activité nationaux pour la période allant de 2004 à 2007 ont été soumis par les pays suivants : Allemagne, Argentine, Belgique, Bulgarie, Chine, Croatie, Égypte, Espagne, États-Unis d'Amérique, Finlande, Inde, Italie, Maroc, Nouvelle-Zélande, République de Corée, Roumanie, Serbie, Suède et Turquie. La plupart des rapports ont fourni des informations détaillées sur des sujets d'actualité, des statistiques, des innovations et des tendances dans le domaine de la culture et de l'utilisation des peupliers et des saules. Le Canada et la Fédération de Russie n'ont fourni que des tableaux statistiques.

Cette Synthèse met en lumière la situation, les innovations, les questions et les tendances concernant la culture, la gestion et l'utilisation des peupliers et des saules dans les zones tempérées et boréales du globe. Un objectif secondaire est d'attirer l'attention des membres de la CIP, gestionnaires de politiques, scientifiques, producteurs et autres individus sur la riche diversité de l'expertise, de la connaissance et du leadership qui se dégagent des divers rapports d'activité nationaux.

Cette *Synthèse des rapports d'activité nationale : Activités liées à la culture et à l'utilisation du peuplier et du saule de 2004 à 2007* (Document de travail IPC/6) devrait être consultée en association avec les *Publications citées dans les rapports d'activité nationale* (Document de travail IPC/7), une liste complète des documents de référence parus durant la période 2004-2007. Ces documents visent à stimuler et faciliter le transfert des nouvelles connaissances et technologie dans le monde entier. Elles visent aussi à renforcer la capacité et les moyens des pays les moins développés afin qu'ils définissent de nouveaux rôles et agissent pour que les peupliers et les saules contribuent plus largement au développement forestier socio-économique durable. Les Documents de travail IPC/6 and IPC/7 sont disponibles sur le site Internet de la FAO : www.fao.org/forestry/ipc.



Jim Carle
Secrétaire

Commission internationale du peuplier

TABLE DES MATIÈRES

FAITS SAILLANTS ET QUESTIONS.....	VII
I. INTRODUCTION	1
II. CADRE POLITIQUE ET JURIDIQUE.....	1
III. SOMMAIRE DES STATISTIQUES.....	3
1. SUPERFICIES	3
2. UTILISATIONS.....	4
3. TENDANCES CONCERNANT LE PEUPLIER ET LE SAULE.....	4
4. TENURE	5
5. PRODUITS FORESTIERS.....	6
6. IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS.....	6
IV. INFORMATIONS TECHNIQUES.....	6
1. IDENTIFICATION, ENREGISTREMENT ET CONTRÔLE VARIÉTAL	6
2. SYSTÈMES DE PRODUCTION ET CULTURE	8
2.1 <i>Pratiques des pépinières et techniques de propagation</i>	8
2.2 <i>Forêts plantées</i>	10
2.3 <i>Forêts naturelles</i>	13
2.4 <i>Agroforesterie et arbres hors forêt</i>	15
3. GÉNÉTIQUE, CONSERVATION ET AMÉLIORATION	16
3.1 <i>Section Aigeiros (par exemple, P. nigra, Populus deltoides, P. canadensis)</i>	17
3.2 <i>Section Leuce (par exemple, Populus alba, P. davidiana, P. tremula)</i>	20
3.3 <i>Section Tacamahaca (par exemple, Populus ciliata, P. trichocarpa, P. ussuriensis, P. suaveolens)</i>	22
3.4 <i>Autres sections</i>	22
3.5 <i>Saules</i>	23
4. PROTECTION FORESTIERE	24
4.1 <i>Facteurs biotiques</i>	24
4.2 <i>Facteurs abiotiques</i>	30
5. EXPLOITATION ET UTILISATION	31
5.1 <i>Exploitation</i>	31
5.2 <i>Utilisation - Produits</i>	32
5.3 <i>Utilisation – Bioénergie</i>	34
6. APPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES.....	35
6.1 <i>Échange et emmagasinage du carbone</i>	35
6.2 <i>Réhabilitation de la végétation, développement des rideaux-abris et amélioration du paysage</i> ..	36
6.3 <i>Phytoremédiation des sols et de l'eau pollués</i>	38
6.4 <i>Autres utilisations environnementales</i>	39
V. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	40
1. ADMINISTRATION ET FONCTIONNEMENT DES COMMISSIONS NATIONALES DU PEUPLIER OU ORGANISATION EQUIVALENTE	40
2. PUBLICATIONS.....	40
3. RELATIONS AVEC D'AUTRES PAYS.....	41
ANNEXE 1: TABLEAUX STATISTIQUES	43
TABLEAU 1: SUPERFICIES DE PEUPLIERS ET DE SAULES PAR CATÉGORIES DE FORÊTS.....	45
TABLEAU 2: PRINCIPAUX CULTIVARS UTILISÉS DE PEUPLIERS ET DE SAULES	49
TABLEAU 3: PRINCIPALES TENDANCES DANS LE DOMAINE DES PEUPLIERS ET DES SAULES	54
TABLEAU 4A : TENURE DES SUPERFICIES DE PEUPLIERS ET DE SAULES: PUBLIQUE.....	57
TABLEAU 4B : TENURE DES SUPERFICIES DE PEUPLIERS ET DE SAULES: PRIVÉE	60
TABLEAU 4C : TENURE DES SUPERFICIES DE PEUPLIERS ET DE SAULES: PETITS EXPLOITANTS	63
TABLEAU 4D : TENURE DES SUPERFICIES DE PEUPLIERS ET DE SAULES: AUTRES	66
TABLEAU 5: PRODUCTION DE PRODUITS FORESTIERS DE PEUPLIERS ET DE SAULES	69
TABLEAU 6: IMPORTATIONS/EXPORTATIONS MOYENNES DE BOIS RONDS OU DE COPEAUX DE BOIS DE PEUPLIERS ET DE SAULES	71

FAITS SAILLANTS ET QUESTIONS

Le présent document offre des informations sur l'état, les progrès de la recherche et les questions concernant la culture et l'utilisation des peupliers et des saules durant la période allant de 2004 à 2007, comme il a été rapporté de manière plus étendue par les pays membres de la Commission internationale du peuplier pour la 23^{ème} session de la CIP. Cette réunion, intitulée « Les peupliers, les saules et le bien-être des populations », a lieu à Beijing, Chine, du 27 au 30 octobre 2008. Diverses observations d'ordre général peuvent être soulignées. Certaines d'entre elles sont similaires à celles qui avaient été signalées dans la Synthèse 2000-2003, ce qui indique des tendances à plus long terme ou, dans certains cas, le fait que, pour diverses raisons, il n'a pas été possible de traiter ces questions importantes.

- Dans la grande majorité des pays qui ont envoyé des rapports, la culture et l'utilisation du peuplier et du saule sont bien établies dans l'économie nationale et la plupart des pays expriment des objectifs vers un accroissement de ces activités.
- Les politiques gouvernementales sont généralement positives envers la culture et l'utilisation du peuplier et du saule.
- La culture des peupliers et des saules est considérée dans beaucoup de pays comme partie du paysage rural intégré dans lequel ils peuvent contribuer à des moyens d'existence durables et au développement rural intégré, y compris l'agriculture, avec la production de cultures vivrières et de bétail, l'horticulture et la viticulture. Des systèmes agroforestiers utilisant la culture intercalaire, principalement avec des peupliers, sont communs et généralement considérés comme très positifs pour les agriculteurs car ils fournissent des bénéfices économiques réguliers et relativement sûrs.
- De nombreux pays ont connu des défis organisationnels et techniques. Par exemple, les mécanismes réglementaires pour assurer un approvisionnement de matériels de plantation certifiés provenant de pépinières aux cultivateurs apparaissent dans certains cas insuffisants. Ceci a des effets majeurs sur les performances de croissance et de rendement et un impact important sur la qualité du bois pour les industries de transformation.
- Alors que le peuplier a été cultivé et utilisé depuis longtemps, l'intérêt porté à la culture et la transformation du saule prend aujourd'hui de l'ampleur. Dans certains pays, on note que les agriculteurs sont encore hésitants à planter des saules, la demande future étant incertaine et les prix, difficiles à prédire.
- Il y a une prise de conscience continue en ce qui concerne la valeur des peuplements naturels et des espèces naturelles de peupliers et de saules pour des possibilités d'amélioration de l'arbre.
- Des programmes pour la conservation des peuplements naturels de peupliers et de saules sont généralement établis dans la plupart des pays, mais semblent difficiles dans certains autres.
- Les infestations d'insectes et de maladies ainsi que les dommages causés continuent à avoir un impact majeur sur la santé des forêts, la croissance et la qualité des troncs aussi bien pour les peupliers que pour les saules.
- Des programmes concernant la modification génétique des peupliers sont poursuivis activement, tant dans les économies développées qu'en développement, et le génome du peuplier a été cartographié. Beaucoup de pays font rapport d'un progrès significatif en ce qui concerne la caractérisation et la manipulation génétiques, notamment pour fournir une résistance aux insectes nuisibles, aux maladies et autres stress hydriques, dont la sécheresse ou les inondations, et pour améliorer les propriétés techniques ainsi que la croissance et le rendement.
- L'utilisation des peupliers et des saules se diversifie en un large éventail de produits du bois solides et d'ingénierie et de fibres.
- L'utilisation des peupliers et des saules en tant que source d'énergie renouvelable s'accélère dans plusieurs pays.
- La contribution des systèmes de culture des peupliers et des saules ainsi que des produits pour le stockage du carbone suscite de plus en plus d'intérêt.
- La phytoremédiation des sols et de l'eau pollués utilisant des peupliers et des saules est mise en œuvre dans plusieurs pays, essentiellement sur tous les continents.
- On utilise de plus en plus les peupliers et les saules pour la restauration de paysages forestiers, la

remise en état de terres dégradées et pour lutter contre la désertification.

- La certification forestière a été appliquée dans certains pays à la culture du peuplier pour démontrer la sensibilité sociale, environnementale et économique.
- La recherche a continué à être très active bien que des contraintes financières aient été identifiées dans la plupart des pays.
- Le grand nombre de publications publiées durant la dernière décennie sur la culture du peuplier et du saule indique non seulement l'intérêt (et les lacunes de connaissances) mais également le fait que de nombreux pays considèrent ces espèces comme des solutions valables aux problèmes majeurs tels que le développement économique et social durable, les besoins d'énergie, la protection de la biodiversité, etc.
- Le nombre de contacts et d'échanges entre et au sein des pays membres de la CIP confirme le fort intérêt porté à la culture et à l'utilisation des peupliers et des saules et le besoin de transfert de mécanismes, aussi bien d'une perspective technique que pour le développement de politiques. Dans ce contexte, la CIP continue à être précieuse pour les pays participants.

Les points suivants visent à identifier les divers problèmes et tendances affectant la culture et l'utilisation futures des peupliers et des saules dans le monde, lesquels se présentent évidemment de façon différente dans divers pays. La grande majorité a été soulignée dans un ou quelques rapports d'activité provenant des pays membres. Ils sont présentés en guise de matière à réflexion et d'éléments à prendre en considération dans le développement futur de politiques et d'éléments techniques.

- Dans certains pays, des politiques plus innovatrices sont nécessaires pour mieux intégrer le développement des plantations de peupliers et de saules basées sur la technologie, comme moyen d'accroître les avantages sociaux, y compris les opportunités d'emplois, la protection environnementale et les bénéfices économiques.
- Quelques pays se trouvent clairement dans une période de transition vers un accroissement sensible de la culture et de l'utilisation des peupliers et des saules. L'une des conditions clés pour le succès sera dans la qualité et le niveau de la formation tout au long de la chaîne de valeur.
- Le développement des opportunités de l'agroforesterie utilisant les peupliers et les saules devra surmonter certaines barrières, notamment l'absence de tradition pour de tels projets, la faible connaissance et le transfert technique, un soutien financier restreint (les investissements majeurs doivent être faits en avance tandis que les bénéfices arrivent plus tard) ou des marchés non organisés pour le bois produit, souvent dans les zones rurales.
- Les voies pour établir la compatibilité entre la culture du peuplier et du saule et les réseaux d'aires protégées n'ont pas encore été clairement identifiées dans la plupart des pays.
- La situation actuelle précaire de *P. nigra* indique l'importance d'établir et de maintenir des systèmes de suivi mondiaux pour assurer que la biodiversité génétique soit protégée. L'utilisation d'espèces de peupliers et de saules non indigènes continuera vraisemblablement, au moins dans la plupart des pays, mais de plus en plus, le recours à des espèces indigènes sera préféré, particulièrement dans les zones présentant une haute biodiversité et des sensibilités écologiques.
- La génomique est généralement considérée comme la clé pour faire que les peupliers et les saules procurent un matériau de choix pour la bioénergie. De nouvelles connaissances apparaissent et sont communiquées fréquemment. Un des défis, d'une perspective mondiale, sera d'assurer que les gains provenant de la consommation d'énergie utilisant une telle biomasse ne seront pas masqués par des désavantages sociaux, économiques et environnementaux non prévus. Par exemple, trouver l'équilibre entre utiliser des hectares pour la production de biomasse ou à des fins agricoles est déjà devenu une question mondiale. On doit s'assurer que la culture de peupliers et de saules est partie des solutions intégrées.
- Les questions de biosécurité se posent dans le contexte de la recherche et des applications génomiques. Étant donné qu'un nombre croissant de plants de peupliers et de saules transgéniques sont produits et testés, beaucoup de travail reste à faire pour examiner leurs effets à court et à long terme sur l'environnement, y compris le flux d'échanges génétiques entre espèces, la stabilité des gènes, etc. Plus d'efforts sont également essentiels en ce qui a trait à des stratégies d'endiguement.

- Dans de nombreux pays, l'opposition sociale aux organismes génétiquement modifiés reste élevée. Toutes les stratégies locales et mondiales pour développer davantage des systèmes de culture du peuplier et du saule devront tenir compte de ces préoccupations et identifier des réponses scientifiquement solides pour guider les politiques de gestion. Ceci est devenu particulièrement important dans la globalisation du monde d'aujourd'hui.
- Le rôle des systèmes cultivés de peupliers et de saules au sein des équations de crédit de carbone est encore peu clair. Le potentiel de diminution du carbone provenant des plantations de peupliers et de saules, notamment par la remise en état de terres dégradées ou de terres agricoles non utilisées, est immense. Le fait que les peupliers et les saules soient utilisés comme substituts à des sources énergétiques dont les émissions de carbone sont supérieures représente aussi des potentiels significatifs pour soutenir les réductions d'émissions de gaz à effet de serre. L'adaptation au changement climatique a été rarement mentionnée en tant que telle dans les différents rapports d'activité nationaux mais le profil des plantations de peupliers et de saules à croissance rapide et à rotation courte pourrait être un point important car les pratiques et approches peuvent être facilement changées, en réponse aux changements de climat, sur de courtes périodes de temps. Pour la vaste majorité de pays, il y a une forte nécessité de soutien au développement des politiques dans ces domaines.
- Les producteurs de bioénergie sont en compétition avec des industries plus traditionnelles pour le même matériel de fibres. Quelques pays ont mentionné que ceci pourrait déjà créer des déséquilibres entre l'offre et la demande ainsi que des tensions supplémentaires sur les prix. Cette situation peut aussi avoir un effet profond sur les décisions entourant l'entretien des peuplements forestiers parce que la transformation en produits ligneux et la production de biomasse ne demandent pas nécessairement la même approche et les chaînes de valeur peuvent être assez différentes.
- Selon toute probabilité, les industries nouvelles de nano-matériels et de nano-produits offrent un potentiel énorme pour le peuplier et le saule. Ce domaine commence seulement à être exploré. Là aussi, la génomique pourrait jouer un rôle important.

I. INTRODUCTION

Le but principal de cette Synthèse est d'identifier les sujets, innovations et tendances affectant la culture et l'utilisation des peupliers et des saules à la suite des rapports d'activité nationaux produits par les pays qui participent à la Commission internationale du peuplier (CIP). Un objectif secondaire, mais très important, est d'attirer l'attention des membres de la CIP, de ceux qui élaborent des politiques, des scientifiques, des producteurs et autres particuliers sur la grande diversité en matière d'expérience et de direction qui est reflétée dans les divers rapports nationaux, lesquels sont disponibles sur le site de la CIP (www.fao.org/forestry/site/ipc). Au total, 19 pays membres de la CIP et un pays non membre ont envoyé des rapports pour la période 2004-2007 (21 avaient été reçus en 2004, 24 en 2000). Un autre pays membre n'a envoyé que des données statistiques.

Dans l'élaboration de cette synthèse, seules les activités effectivement menées pendant la période depuis la dernière session de la CIP (Santiago, Chili, 29 novembre-2 décembre 2004) ont été incluses. Les projets dont il a été fait état pour l'avenir par les divers pays n'ont, sauf en de rares exceptions, pas été décrits.

La Synthèse est conforme au format indiqué dans les *Directives pour les rapports d'activité nationaux* à l'exception du fait que la liste des publications figurant dans chaque rapport national a été extraite et publiée séparément comme Document de travail IPC/7. La synthèse sera présentée lors de la 23^{ème} session de la CIP (Beijing, Chine, 27-30 octobre 2008) et sera également mise en ligne sur le site Internet de la CIP.

II. CADRE POLITIQUE ET JURIDIQUE

La plupart des pays, dont beaucoup sont également membres de l'Union européenne (UE), ont décrit leurs efforts continus pour appliquer le Règlement UE 1257/1999 et le Règlement qui a suivi (CE) 1698/2005 concernant le soutien de la communauté au développement rural.

L'**Espagne** a indiqué l'adoption en 2006 d'un nouveau cadre réglementaire pour l'agriculture et la foresterie en soutien au développement rural, à la compétitivité, à l'innovation et à la diversification économique. Le rapport d'activité se réfère aussi au Plan de développement rural 2007-2013 et note que les différentes Communautés autonomes du pays ont la responsabilité de réglementer les programmes de soutien, déterminer les exigences techniques et établir la liste des espèces favorisant les efforts de boisement. Un Décret en 2003 avait déjà été adopté pour la production et la commercialisation des matériels forestiers de reproduction. Une nouvelle Stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durables des ressources forestières génétiques (2006) identifie les espèces et les hybrides indigènes de *Populus* comme objectifs prioritaires pour la mise en œuvre des plans de conservation.

L'**Italie** fait état de la publication, en 2004, d'un nouveau Décret qui, entre autres, assigne à ses Régions et Provinces autonomes la responsabilité de la commercialisation et de la qualité des matériels forestiers de reproduction. On a également confié à sa Commission nationale du peuplier des responsabilités importantes quant aux règlements concernant les clones de peupliers.

La **Chine** a noté qu'un Plan spécial a été adopté en 2004 afin de mieux associer la fourniture de matières premières aux besoins de l'industrie de la pâte et du papier, un secteur clé étant le développement de plantations de peuplements industriels à haut rendement et à croissance rapide, en particulier de peupliers. L'objectif est d'établir 13,3 millions d'hectares de ces plantations d'ici à 2015, satisfaisant 40 pour cent de la demande nationale de bois. Un Plan de développement social et économique (2007) a également été adopté pour doter les agriculteurs d'une gestion stable des terres forestières à long terme en ayant des droits et la propriété du bois récolté. Le but est d'atteindre

167 millions d'hectares de « terres forestières de propriété collective » qui représenteraient 60 pour cent du total des terres forestières de la Chine.

Comme cela avait été indiqué dans la précédente synthèse, la **République de Corée** a réitéré que, compte tenu des divers accords de commerce libres déjà signés ou en cours, elle s'attend à ce que davantage de terres agricoles « mises de côté » soient utilisées pour des arbres à croissance rapide, comme le peuplier.

La **Croatie** fait état de l'adoption d'une Stratégie et politique forestières nationales (2003), la promulgation d'une nouvelle Loi sur les forêts (2005) et une Loi sur les plants et semences forestiers (2005), l'établissement d'un Service de vulgarisation forestière (2005) et une nouvelle Chambre des Ingénieurs forestiers et de la technologie du bois (2005).

La **Serbie** indique l'adoption d'une Loi sur le matériel forestier de reproduction harmonisée avec les Règlements de l'Union européenne et les Programmes de l'OCDE, ainsi que d'un nouveau Plan d'action national sur les forêts.

En **Bulgarie**, un Décret de 2007 a créé une Agence forestière d'État indépendante qui répond directement au Conseil des Ministres. En plus d'une nouvelle Stratégie nationale pour le développement durable du secteur forestier (2006-2015) et des changements à la Loi forestière, le rapport d'activité mentionne des amendements importants aux règlements concernant la production et le commerce des matériels de reproduction forestière, le développement des forêts, les aires de chasse et les terres, les pratiques d'abattage et la production de plants dans les pépinières forestières appartenant à l'État. La nouvelle législation prévoit également de stimuler la culture du peuplier par les propriétaires forestiers et de terres privées. Le rapport indique par ailleurs que l'adoption d'une nouvelle Loi sur la diversité biologique en 2002 est un fait qui limite le travail avec des hybrides artificiels car de nombreux habitats pour les peupliers et les saules se trouvent dans les « zones humides » du réseau des aires protégées du pays.

En **Belgique**, aussi bien la région wallonne que la région flamande ont mis en œuvre des changements à leurs programmes de subventions visant le boisement et le reboisement en peupliers. La région wallonne a également indiqué que des politiques promouvant l'utilisation nouvelle des peupliers et des saules pour la bioénergie, les puits de carbone et autres utilisations environnementales en sont au stade préliminaire. La région flamande a noté que 43 pour cent de ses plantations de peupliers sont maintenant situées dans son Réseau écologique où le boisement avec des peupliers n'est pas permis, étant considérés comme des espèces exotiques. Un Décret de 2006 du Gouvernement flamand a déterminé qu'une foresterie à courte rotation peut maintenant être considérée comme une culture agricole, une mesure qui appuierait à l'avenir la culture du peuplier. Le rapport d'activité du pays mentionne aussi un autre Décret flamand récent qui demande la certification des matériels forestiers de reproduction pour les espèces et hybrides de peupliers.

Divers changements de politique ont également été mis en œuvre en **Roumanie** entre 2004 et 2007 : concernant l'introduction et la diffusion d'organismes dangereux pour les plantes et les produits des plantes, l'établissement d'un système national pour l'estimation des gaz à effet de serre anthropiques provenant de sources ou du piégeage du dioxyde de carbone, l'utilisation des peupliers et des saules à l'intérieur des ceintures de protection sur le terrain, le régime des aires protégées, sous lesquelles de grandes superficies de forêts de peupliers et de saules ont maintenant été incluses, et le contrôle des producteurs, commerçants et utilisateurs des matériels forestiers de reproduction.

Quelques pays ont indiqué que l'accent est maintenant mis sur la bioénergie, et le rôle que les peupliers et les saules, ainsi que d'autres espèces, joueront, particulièrement sur les terres agricoles. La **Suède** a fait état de l'introduction de deux nouvelles taxes en 2004 – une sur l'Électricité pour les ménages et les services, et l'autre sur les Installations pour la consommation réduite combinant chauffage et éclairage, en tant qu'outils importants de développement de la biomasse en tant que source d'énergie renouvelable. En 2007, le Président des **États-Unis d'Amérique** a lancé un défi

pour la réduction de 20 pour cent de la consommation d'essence d'ici à 2017, un objectif qui, comme indiqué dans le rapport d'activité national, devrait être atteint si l'on se concentre sur les matières cellulosiques non végétales. Une loi récente en matière d'agriculture (2008) accroît le financement pour les programmes de conservation; des incitations financières sont offertes afin de réserver des terres de culture pour la plantation d'arbres dans le but de préserver le sol de l'érosion et des écoulements de produits chimiques agricoles, renforcer les habitats de la faune sauvage et fournir une bioénergie alternative et des produits ligneux pour l'économie rurale.

L'**Inde**, qui a fixé un objectif national de 33 pour cent de forêt et de couvert forestier, n'a indiqué aucun changement spécifique dans la législation centrale ou d'états. Cependant, le rapport d'activité du pays mentionne un changement de politique de la part de l'État de Himachal Pradesh par lequel les agriculteurs peuvent maintenant vendre les produits de leur forêt dans d'autres parties du pays après avoir obtenu des autorisations par les autorités locales. Cette libéralisation est considérée comme ayant contribué à l'accroissement de la production de biomasse dans cet état, en particulier de peupliers.

L'**Égypte** a noté qu'elle avait un programme pour stimuler la plantation intensive de peupliers et de saules destiné à des organisations gouvernementales et non gouvernementales. Dans certains cas, les plants de peupliers sont distribués gratuitement.

La **Turquie** a indiqué qu'elle voudrait que toute sa production des plants de peupliers soit prise en charge par le secteur privé mais que l'État fournirait la matière première aux cultivateurs afin d'assurer un contrôle clonal.

III. SOMMAIRE DES STATISTIQUES

Des statistiques relatives à la culture et à la gestion des peupliers et des saules sont détaillées dans les tableaux fournis en Annexe 1. Celles-ci ont été tirées des informations les plus à jour fournies par les pays membres de la CIP. Pour les pays qui n'ont pas été en mesure de produire des informations actualisées ou qui n'ont fourni que des statistiques partielles, des hypothèses ont été faites et les données recueillies pour le Rapport de synthèse de 2004 ont été utilisées pour extraire une tendance raisonnable pour la période 2004-2007.

Les tableaux suivants sont disponibles :

Tableau 1	Superficies de peupliers et de saules par catégories de forêts
Tableau 2	Principaux cultivars de peupliers et de saules utilisés
Tableau 3	Principales tendances dans le domaine du peuplier et du saule
Tableau 4a	Tenure des superficies de peupliers et de saules: publique
Tableau 4b	Tenure des superficies de peupliers et de saules: privée
Tableau 4c	Tenure des superficies de peupliers et de saules: petits exploitants
Tableau 4d	Tenure des superficies de peupliers et de saules: autres
Tableau 5	Production de produits forestiers de peupliers et de saules
Tableau 6	Importations/exportations moyennes de bois ronds et de copeaux de bois de peupliers et de saules

1. Superficies

Comme indiqué au Tableau 1, la superficie totale de peupliers et de saules en 2007 est estimée à 79,1 millions d'hectares (contre 76,6 millions d'hectares en 2004), dont:

- La grande majorité (70,6 millions d'hectares) est composée de formations forestières de peupliers indigènes.
- Quelque 444 000 hectares consistent en peuplements de saules indigènes et 38 400 hectares représentent des formations mixtes de peupliers et de saules indigènes.

- Les plantations de peupliers et de saules représentent 5,3 millions d’hectares et 133 400 hectares, respectivement. Les plantations mixtes de peupliers et de saules couvrent 4 200 hectares.
- 2,6 millions d’hectares de peupliers font partie de systèmes agroforestiers ou d’arbres hors forêts. Peu de projets agroforestiers et d’arbres hors forêts composés de saules (4 200 hectares) ou d’un mélange de peupliers et de saules (4 100 hectares) ont été indiqués.

Les forêts de peupliers indigènes couvrent d’importantes superficies dans certains pays, notamment le **Canada** (28,3 millions d’hectares), la **Fédération de Russie** (21,5 millions d’hectares), les **États-Unis d’Amérique** (17,7 millions d’hectares) et la **Chine** (3 millions d’hectares). On trouve les forêts naturelles de saules principalement en **Fédération de Russie** (242 100 ha), en **France** (66 600 ha) et en **Chine** (60 000 ha). Des peuplements mixtes de peupliers et de saules indigènes sont signalés, principalement en **Croatie** (14 000 ha) et en **Espagne** (12 000 ha).

Les principaux pays ayant des plantations de peupliers sont la **Chine** (4,3 millions d’hectares, ce qui représente un accroissement en comparaison des 3,9 millions d’hectares en 2004), la **France** (236 000 hectares), la **Turquie** (125 000 hectares), l’**Italie** (118 500 hectares), l’**Allemagne** (100 000 hectares) et l’**Espagne** (98 500 hectares). La **Chine** est également le pays qui signale la plus grande superficie de plantations de saules (43 200 ha, bien que ceci représente un déclin en comparaison des 79 000 hectares indiqués en 2004). Les autres pays ayant les plus grandes superficies plantées en saules sont l’**Argentine** (39 000 hectares), la **Roumanie** (20 400 hectares) et la **Suède** (15 000 hectares). La **Croatie** et la **Roumanie** ont respectivement indiqué 2 000 et 1 800 hectares de plantations mixtes de peupliers et de saules. La **Chine** possède également la plus grande superficie de peupliers utilisés en systèmes agroforestiers ainsi qu’en arbres hors forêts (2,5 millions d’hectares en 2007 contre 1,0 million d’hectares en 2004).

2. Utilisations

Comme indiqué également dans le Tableau 1, les produits forestiers restent le principal objectif de la culture de peupliers et de saules, avec 53,0 millions d’hectares mondialement, dont:

- 52,7 millions d’hectares sont des peupliers.
- 308 500 hectares sont des saules.
- 15 200 hectares sont des formations mixtes de peupliers et de saules.

Il est fait état de quelque 21,3 millions d’hectares de peupliers et de saules, utilisés pour différents systèmes de protection, dont:

- La grande majorité est composée de peupliers (21,0 millions d’hectares).
- Les saules couvrent 270 300 hectares.
- Les peuplements mixtes de peupliers et de saules représentent 30 700 hectares.

3. Tendances concernant le peuplier et le saule

Le Tableau 3 fournit une indication de la tendance des superficies indiquées par les divers pays quant aux peupliers et aux saules. Une tendance “positive” signifie un accroissement en superficie; une tendance “stable” ne montre ni accroissement ni diminution ; et une tendance « négative » indique une diminution de la superficie.

En ce qui concerne les forêts de peupliers indigènes, cinq pays ont indiqué une tendance positive (**Chine, États-Unis d’Amérique, Espagne, Roumanie et Fédération de Russie**). Neuf pays sont décrits comme étant stables, y compris l’**Inde, la Croatie, la Belgique et la Turquie**, et trois pays (**Bulgarie, Maroc et Serbie**) ont indiqué une tendance négative.

Pour les plantations de peupliers, huit pays montrent une tendance positive, y compris la **Chine, la Bulgarie, l’Allemagne et la Suède**. Une situation stable est notée pour l’**Italie, l’Espagne, le Maroc,**

la **Serbie** et l'**Inde** alors qu'une tendance négative est indiquée par sept pays, y compris l'**Argentine**, la **Belgique**, la **Croatie**, la **République de Corée** et la **Roumanie**.

Quant aux forêts de saules indigènes, quatre pays indiquent une tendance positive (**Belgique**, **Bulgarie**, **Chine** et **Espagne**) alors que trois pays montrent une tendance négative (**Croatie**, **Serbie** et **Fédération de Russie**). Une tendance positive est également notée dans cinq pays pour des plantations de saules, y compris la **Belgique**, la **Bulgarie** et la **Chine**, tandis que le même nombre de pays indique des tendances négatives (**Argentine**, **Croatie**, **Roumanie**, **Espagne** et **Fédération de Russie**).

En ce qui concerne les peupliers et les saules utilisés dans les systèmes agroforestiers ou comme arbres hors forêts, de nombreux pays ont indiqué des tendances positives, y compris la **Chine**, l'**Inde**, l'**Espagne** et les **États-Unis d'Amérique**. Des tendances négatives sont signalées par trois pays seulement (**Belgique**, **Bulgarie**, **Maroc**).

4. Tenure

Le Tableau 4 fournit des détails pour chaque pays sur la superficie totale de peupliers et de saules cultivée et gérée par des catégories de tenure. Pour la période 2004-2007, la superficie totale est de 78,7 millions d'hectares, dont:

- 51,9 millions d'hectares font partie des forêts publiques (contre 52,2 millions d'hectares en 2004).
- 26,8 millions d'hectares sont des forêts privées appartenant à des sociétés et de grands propriétaires (16,0 millions d'hectares contre 14,2 millions d'hectares en 2004) et à des petits exploitants (10,8 millions d'hectares contre 9,8 millions d'hectares en 2004). En 2004, les forêts privées, grands groupes et petits propriétaires mis ensemble, comptaient une superficie de 24 millions d'hectares.
- D'autres formes de tenure couvrent une superficie de 3 300 hectares, pratiquement la même qu'en 2004.

Les forêts de peupliers indigènes représentent dans de nombreux pays de grandes superficies de terres publiques, comme on peut le voir au **Canada** (22,6 millions d'hectares), dans la **Fédération de Russie** (20,3 millions d'hectares) et dans les **États-Unis d'Amérique** (3,4 millions d'hectares). Quelques pays ont également de grandes superficies de forêts de peupliers indigènes appartenant au secteur privé selon les estimations des **États-Unis d'Amérique** (14,3 millions d'hectares), du **Canada** (5,7 millions d'hectares) et de la **Fédération de Russie** (1,1 million d'hectares). Des accroissements sont notés en **Chine** aussi bien pour les terres publiques que privées; en 2007, le pays indique 750 000 hectares de forêts privées de peupliers indigènes (contre 525 000 hectares en 2004) et 2,3 millions d'hectares de forêts publiques de peupliers indigènes (contre 1,6 million d'hectares en 2004).

En ce qui concerne les plantations de peupliers, la superficie totale qui ressort des rapports nationaux en 2007 est de 5,3 millions d'hectares (contre 4,8 millions d'hectares en 2004). La **Chine** indique la superficie la plus grande (4,3 millions d'hectares), dont 1,6 million d'hectares sont de propriété publique et 2,7 millions d'hectares sont la propriété d'intérêts privés (y compris des petits exploitants pour 600 000 hectares). La plantation de peupliers par de petits exploitants est également commune en **France** (116 800 hectares), en **Italie** (94 800 hectares), en **Espagne** (32 800 hectares), en **Belgique** (27 600 hectares) et en **Argentine** (20 300 hectares).

Pour ce qui est des forêts de saules indigènes, environ la même proportion est de propriété publique (105 200 hectares) et privée (45 700 hectares pour les sociétés et 50 000 hectares appartenant à de petits exploitants). Pour les plantations de saules, les petits exploitants viennent en premier

(74 800 hectares), suivis des sociétés privées (38 700 hectares) et des forêts publiques (16 300 hectares).

Ainsi qu'il est indiqué au Tableau 4, les forêts de tenure publique sont largement utilisées à des fins de protection (10,7 millions d'hectares), combinées à des forêts indigènes (9,3 millions d'hectares), des forêts plantées (490 000 hectares) et des systèmes agroforestiers et d'arbres hors forêts (930 000 hectares). La grande majorité des forêts de peupliers de propriété publique sont cependant utilisées à des fins de production (34,0 millions d'hectares). La plupart des forêts privées (comprenant celles appartenant aux petits exploitants et aux sociétés privées) sont aussi gérées pour la production de bois (14,1 millions d'hectares) en comparaison avec des objectifs de protection (6,5 millions d'hectares). La proportion la plus importante de peupliers à des fins de protection dans les forêts privées avec des arbres indigènes compte environ 3,2 millions d'hectares, dont 2,4 millions d'hectares se trouvent dans les **États-Unis d'Amérique**.

5. Produits forestiers

Le Tableau 5 décrit les principaux produits dérivés des peupliers et des saules dans chaque pays. Le contreplaqué et le plaqué représentent encore la plus grande partie des produits du peuplier (59,9% de la production totale). Les produits restants sont des panneaux de bois reconstitués (21,7%), la pâte, le papier et les cartons (11,7%) et le bois de sciage (5,6%). Le bois de feu et la biomasse pour l'énergie ne représentent encore qu'une très petite portion (0,9%).

6. Importations et exportations

Comme indiqué au Tableau 6, l'**Italie** est le principal importateur de bois ronds et/ou de copeaux de peupliers (457 000 mètres cubes), suivie par la **Belgique** (228 000 m³), la **Bulgarie** (presque 46 000 m³) et la **République de Corée** (41 428 m³). La **Belgique** est le principal exportateur de bois ronds de peupliers (209 000 m³), suivie par la **Roumanie** (44 429 m³) et l'**Espagne** (12 886 m³).

IV. INFORMATIONS TECHNIQUES

1. Identification, enregistrement et contrôle variétal

De nombreux pays ont signalé de nouveaux enregistrements, concernant pour la plupart les peupliers mais également les saules.

La Commission nationale du peuplier de l'**Italie** a enregistré 11 nouveaux clones de *P. ×canadensis* × *P. ×generosa* (1) et *P. ×canadensis* (10) dans son Registre national des clones forestiers (RNCF) pour la production de bois. Des enregistrements provisoires ont également été obtenus pour deux nouveaux clones de *P. ×canadensis* qui sont destinés à des cultures de courte rotation pour l'énergie.

Après avoir enregistré 14 nouveaux clones de *Populus* en 2003, l'**Espagne** a enregistré un clone supplémentaire en 2006, portant le total à 29 clones de *P. nigra* (3), *P. ×deltoïdes* (2), *P. ×canadensis* (18), *P. ×generosa* (5) et *P. deltoïdes* (1). Le rapport d'activité mentionne aussi l'adoption de règlements spécifiques concernant la catalogation des matériels forestiers de reproduction par le Comité national sur l'amélioration et la conservation des ressources forestières génétiques, ainsi que l'approbation d'une procédure valide pour la période 2007-2009 pour la production et la commercialisation des matériels non catalogués.

En **Nouvelle-Zélande**, quatre nouveaux clones de *Populus maximowiczii* × *P. nigra* ont été approuvés pour la propagation et l'utilisation commerciales (leur dénomination officielle et leur diffusion sont

prévues pour le mois de novembre 2008). Ces clones seront utilisés pour le contrôle de l'érosion dans une gamme de climats.

L'**Argentine** a indiqué quatre nouveaux enregistrements de *Populus deltoides* (3) et de *P. ×canadensis* (1) ; un autre nouveau clone de *P. deltoides* est en cours d'enregistrement. Le travail commencera en 2008 pour l'enregistrement de cinq clones de *S. babylonica* var. *sacramenta* (1), *S. babylonica* × *S. alba* (2), *S. matsudana* × *S. alba* (1) et *S. nigra* (1). Le rapport d'activité du pays mentionne en outre les résultats de sélection clonale à partir de l'identification moléculaire avec différents clones commerciaux de peupliers et de saules.

Deux nouvelles variétés de peupliers ont été diffusées en **Belgique** depuis 2005 et enregistrées au niveau européen. Elles sont le résultat d'une sélection intensive entre la descendance d'un croisement contrôlé de *P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*. Le rapport d'activité indique qu'une diffusion à court terme de nouvelles variétés est prévue.

La **Turquie** a noté qu'un nouveau clone de *P. deltoides* serait bientôt présenté pour être enregistré. Le rapport d'activité indique que des contrôles variétaux ont continuellement été menés dans toutes les pépinières appartenant à l'État mais que le nombre croissant de pépinières privées crée des difficultés même si ces dernières reçoivent des plants contrôlés et améliorés.

En **Allemagne**, sept clones de *P. tremula* et sept clones hybrides de *P. tremula* × *P. tremuloides* ont été recommandés pour l'approbation. Le pays fait remarquer que les processus d'identification des clones ont été améliorés par des méthodes biochimiques (analyses isozymes et méthodes génético-moléculaires).

En **Chine**, étant donné que les genres *Populus* et *Salix* ont été inclus dans la seconde Liste nationale des plantes pouvant être prises en considération pour l'application des droits de variété par l'Administration forestière d'État en 2000, un total de 35 nouvelles variétés de *Populus* ont reçu des droits variétaux jusqu'en septembre 2007. En 2003, 2005 et 2007, trois séries de nouvelles variétés de *Salix* ont été certifiées dans la province de Jiangsu, y compris 7 variétés de saule de tonnelle (2 pour des fins ornementales et 5 à des fins de production de bois) et 8 variétés améliorées de saules arbustifs (6 à des fins ornementales et 2 pour des produits destinés à la vannerie).

La **Suède** a indiqué que deux nouveaux cultivars de *Populus* ont été enregistrés. L'un d'eux est un hybride de tremble, variété multi-clonale (KB-002) consistant en 15 clones, et l'autre est un mélange de peupliers (KB-003) consistant également en 15 clones. Le document indique aussi que toutes les sélections commerciales de *Salix* en Suède sont faites par une compagnie qui a enregistré quatre cultivars de saule durant la période 2004-2007 : (*Salix schwerinii* × *S. viminalis*) × *S. viminalis* × *S. burjatica*, *S. dasyclados*, *S. burjatica* × *S. viminalis*, ((*S. burjatica* × *S. viminalis*) × *S. burjatica*) × (*S. viminalis* × (*S. schwerinii* × *S. viminalis*)).

L'**Inde** a observé qu'il n'y avait pas encore dans le secteur forestier de mécanisme en place pour la certification des semences, des cultivars ou des clones bien qu'une Loi sur la variété des plantes (protection) et les droits des agriculteurs (2002) ait été promulguée. Le rapport indique cependant que des détails taxonomiques pour 200 clones introduits dans le pays ont été préparés par monographies en tant que référence prête à consulter pour l'authentification et pour appuyer la certification. Le document attire aussi l'attention sur l'importance des marqueurs morphologiques pour l'identification des clones et sur le fait que le profil protéinique des feuilles des dix clones de *P. deltoides* a révélé un patron distinct pour chaque clone.

La **Croatie** a mentionné que 16 clones de peupliers et 17 clones de saules ont été enregistrés jusqu'à présent. Le rapport d'activité note également que, ces dernières années, la sélection, la reproduction et les tests des clones locaux de *P. nigra* ont été intensifiés afin d'obtenir des semences de qualité pour la

restauration des forêts riveraines et le remplacement progressif des plantations de peuplier euro-américain.

La **Roumanie** a indiqué que trois cultivars de *P. ×canadensis* étaient enregistrés par IPC-ICRA. Pendant la période 2004-2007, aucune proposition d'enregistrement de nouveaux cultivars n'a été faite.

La **Serbie** a fourni une liste de 17 cultivars et clones de peupliers – *P. deltoides* (6), *P. ×canadensis* × *P. deltoides* (1), *P. ×canadensis* (1), *P. deltoides* (2) – et de 9 saules – *S. alba* – qui ont été enregistrés aussi bien sur le plan national que par la CIP et/ou par l'ex-Commission nationale yougoslave du peuplier (comme indiqué en 1992).

Les **États-Unis d'Amérique** ont indiqué qu'ils n'avaient pas de programme d'enregistrement ou de certification des peupliers et des saules bien qu'il semble qu'un pas soit en train de se faire vers un tel programme. Le rapport d'activité se réfère encore au livre « Culture du peuplier en Amérique du Nord » (*Poplar Culture in North America*) de D.I. Dickmann *et al.* (2001) qui donne un aperçu du genre *Populus*, de sa taxonomie et des caractéristiques des clones et cultivars de peupliers commerciaux, ainsi qu'un aperçu de la taxonomie et des clones de saules plantés dans le pays.

2. Systèmes de production et culture

Comme dans la Synthèse précédente, peu de développements dans les pratiques de gestion, les techniques et les technologies de culture, de propagation et de pépinières ont été rapportés pour la période 2004-2007. Néanmoins, de nombreux pays ont décrit longuement les expériences et les applications des essais. Certaines ont été décrites dans la Section III.3 du présent document.

2.1 Pratiques des pépinières et techniques de propagation

L'**Italie** a noté le développement d'un prototype de reproduction du matériel végétatif qui permet d'accroître la capacité de travail de 45 pour cent et les coûts de plantation de 50 pour cent. On travaille également à l'automatisation des coupes, la sélection basée sur le diamètre, l'ensachage des taillis ainsi que les opérations de transplantation dans la pépinière.

La **République de Corée** a souligné le fait qu'avec le développement récent des outils génomiques, il devient possible d'appliquer au peuplier un profil d'expression de gènes à grande échelle. Les résultats d'une étude sur *P. alba* × *P. tremula* var. *glandulosa* montrent que des changements importants de l'expression des gènes apparaissent relativement à la synthèse de protéines, le cycle des cellules, les réponses hormonales et la biosynthèse de la paroi des cellules et ce, au fur et à mesure que les plantes progressent et que se produisent les changements physiologiques et le développement cellulaire. D'autres documents importants sont mentionnés sur le caractère fonctionnel des gènes de peuplier ainsi que sur la transformation des peupliers par gènes hétérologues.

La **Serbie** a indiqué que, outre la variabilité des caractéristiques de l'enracinement et leurs dynamiques, un héritage élevé des caractéristiques des pousses a été démontré, impliquant la possibilité de processus de sélection de masse sans endommager les plants. Une autre recherche visait à examiner l'effet du moment choisi pour la préparation des coupes et la plantation, du type d'emmagasinage et des différences de génotypes sur le racinement, la survie et la croissance des coupes racinaires de *P. nigra* dans différents types de sols. Ce travail a souligné l'importance d'éviter des dates tardives de coupe et de plantation et l'avantage d'emmagasiner les taillis dans des chambres froides plutôt que dans des tranchées. Il a également fourni un soutien scientifique pour la conception de technologies en pépinières qui prennent en considération les spécificités des génotypes résultant des technologies de production des cultivars, en particulier en ce qui concerne *P. deltoides*. Une autre recherche a examiné l'efficacité de la lutte contre la végétation de compétition en combinant des herbicides dans la production de *Populus* en pépinières

Soulignant le principe de base d'« utiliser les clones dans le site adéquat », la **Chine** a fourni quelques détails sur de récentes recherches concernant l'impact de différentes densités de coupes et qualité des coupes sur le taux de succès, les feuilles, la biomasse et la croissance des récoltes continues et successives de peupliers produits en pépinières; ces résultats ont révélé une baisse de la hauteur moyenne des plants des seconde et troisième récoltes, ainsi qu'une diminution du diamètre à hauteur de poitrine (DHP) et de la biomasse des arbres individuels. D'autres recherches ont fourni un éclairage sur le contrôle chimique dans les pépinières de peupliers ainsi que sur l'incidence de l'usage de paillis et d'agents de rétention d'eau sur les caractéristiques physiques du sol et la croissance des plants.

La **Turquie** a expliqué qu'avec les peupliers noirs (et les hybrides) et les hybrides euroaméricains produits commercialement sous forme de taillis durs, on ne procède pas à un élagage durant la première année, sauf pour la suppression des pousses en surplus. Les doubles flèches sont enlevées durant la deuxième année et toutes les branches, sauf les flèches, sont élaguées avant la plantation finale afin de maximiser la mise en place et la croissance des racines. Les plantations de peupliers sont généralement établies en utilisant des plants âgés de deux ans avec racines, bien que de récentes recherches ont montré que des pousses de *P. deltoides* d'un an avec racines et des pousses d'un an sans racine aient donné les meilleurs résultats quant à la hauteur et la croissance en hauteur. Le rapport note que les caractéristiques physiques des sols sont un sujet important pour les pépinières de peupliers en Turquie. Des essais d'amélioration ont été menés en mélangeant au sol des tiges de maïs broyées. On a remarqué que la densité du volume, la porosité et la capacité de saturation des mélanges de maïs étaient meilleures que celles des mélanges avec du sable qui, d'un autre côté, offraient de meilleures capacités d'eau disponible que les mélanges de composés de maïs.

L'**Inde** a indiqué que des tests de contrôle ont démontré une plus faible performance en termes de volume de bois et de produits manufacturés à partir des stocks de peupliers produits en pépinières par culture tissulaire et vendus à des producteurs et des agriculteurs à qui l'on promet une croissance plus rapide. D'autres travaux en pépinières ont conclu que l'application d'engrais, même à des doses plus élevées, avait peu d'effets sur la croissance et les bénéfices nets des plants de peupliers en absence de contrôle efficace de la végétation de compétition. Une autre étude a pris en considération la taille initiale des stocks plantés de *P. deltoides* quant à leur hauteur, diamètre et croissance de volume ; cette étude a montré que des stocks de grande dimension avaient atteint de plus grands diamètre et volume de croissance de manière significative à tous les âges mais que cette supériorité n'avait été notée que durant les trois premières années.

La **Belgique** a indiqué que, pendant la période faisant l'objet du rapport d'activité, la production de clones de *P. trichocarpa* et d'hybrides interaméricains avait chuté de manière importante à cause de l'effondrement de leur résistance à la rouille. Cette diminution a été cependant compensée par une augmentation de la production de nouveaux clones interaméricains. La Belgique précise qu'elle n'a pas produit d'OGM. L'**Espagne** a fourni une liste des différents clones produits dans les pépinières dans chaque région. L'**Argentine** fait noter que, durant les trois dernières années, l'utilisation de plants âgés de deux ans a augmenté à cause du besoin d'accueillir le bétail aussi rapidement que possible dans les plantations.

Sur la base de résultats prometteurs obtenus dans des plantations expérimentales et de la demande croissante de bois de peuplier, le **Maroc** a établi deux pépinières qui fournissent des plants aux agriculteurs, aux agences agricoles, aux communautés et aux municipalités, en particulier de *P. nigra*, *P. xcanadensis*, *P. alba* et *P. euphratica*. Ceux-ci sont principalement utilisés pour des brise-vent et des clôtures.

La **Roumanie** a décrit comment le matériel de reproduction est recueilli au sein des réserves de semences protégées en ce qui concerne *P. alba* et *P. xcanadensis* tandis que pour *P. nigra*, des hybrides de peupliers et quelques saules, des plants mères issus de pépinières locales sont utilisés pour obtenir de gros plançons et des taillis de branches. Les premières cultures pour la production de gros plançons de peupliers (âgés de un ou deux ans) ont été établies entre 2004 et 2007.

Aucune technologie et technique particulière nouvelle n'a été utilisée par la **Bulgarie** bien que le rapport d'activité national indique que sur une base expérimentale, l'application d'irrigation goutte à goutte combinée avait montré des avantages au regard de la croissance et de la condition des jeunes tiges et du point de vue de la perspective économique. Tout en décrivant les pratiques de production courantes et générales, le rapport d'activité note que l'application pratique d'herbicides sélectifs et la fourniture technique d'équipement spécialisé doivent encore être mises en œuvre. En outre, le rapport indique que les exigences de l'Union européenne ont porté la Bulgarie à réévaluer l'utilisation des origines domestiques de *Populus nigra*, *P. alba* et de *P. canescens*.

L'**Allemagne** n'a indiqué aucun changement particulier mais mentionné que la demande de semences de peuplier, de tremble et de saule destinés à des cultures à courte rotation a été si importante que les pépinières nationales n'ont pas été en mesure d'y répondre; des plants ont dû être importés d'Autriche, de Hongrie, d'Italie, de France et de Suède durant toute la période faisant l'objet du rapport. La **Nouvelle-Zélande** a indiqué qu'il n'y avait pas de changement important dans les pratiques courantes concernant la production dans les lits de semis de perches non racinées et de taillis. La **Finlande** a indiqué ne pas avoir pour le moment de production de peupliers en pépinières.

2.2 Forêts plantées

En **Croatie**, de jeunes plants âgés de deux ans (2/2, 2/3) sont principalement produits et leur utilisation sur le terrain varie selon la profondeur de plantation et le besoin de protection contre les animaux. Des plants âgés de un et deux ans sont utilisés pour la production de saules avec racines (1/2, 2/2) ou sans racine (2/0). De 5 à 10 clones sont généralement utilisés et la plantation profonde mécanisée (2-3 m) est prédominante, dépendant des caractéristiques climatiques, pédologiques et hydrologiques du site. À part la préparation du sol, l'entretien du sol et l'élagage, le rapport d'activité mentionne également que l'intercalage avec des cultures agricoles n'est pas largement utilisé, de même que l'irrigation et le binage des plantations. On ne fait pas d'éclaircie (sauf les éclaircies d'entretien). La Croatie mentionne aussi que lorsque des plantations de culture intensive sont établies après la coupe rase des plants précédents ou dans des sites avec peuplements naturels qui n'ont pas été reboisés naturellement, diverses pratiques d'entretien sont utilisées – élimination de la végétation de compétition, contrôle des mauvaises herbes entre les lignes dans les deux premières années (pour la protection contre les feux au ras du sol), taille des branches et éclaircies. Dans certains cas, la culture mixte est utilisée (*S. alba* et *Alnus glutinosa*). Le reboisement par plantations de ligne le long des canaux et des routes n'est pas très commun.

La **Turquie** a également fourni un aperçu des pratiques de plantation courantes. Tandis que des peupliers noirs sont cultivés en utilisant les méthodes traditionnelles dans les régions du Centre-est et du Sud-est, on a pratiqué pendant quelque temps des méthodes modernes dans les régions côtières où des clones hybrides sont cultivés de manière intensive. Elle indique que l'utilisation d'engrais inorganiques n'est pas recommandée. Elle indique aussi que la culture superficielle (profonde de 30-35 cm au maximum) a créé des problèmes qui peuvent être résolus par le labourage profond, le scarifiage ou le hersage à disque. Un nouveau programme d'enseignement sur la mécanisation a donc été lancé dans des zones cibles qui profitent d'un plan de développement du peuplier soutenu par l'État. La Turquie attire aussi l'attention sur l'importance de l'irrigation et du contrôle de la végétation concurrente dans certaines zones. D'un point de vue opérationnel, l'émondage des pousses épicromiques est généralement fait durant la première année, tandis que le façonnage et l'enlèvement des flèches sont effectués durant la seconde année suivant la plantation. L'élagage devrait avoir lieu durant la seconde et la troisième années; un nouveau système d'élagage hydraulique aide maintenant les agriculteurs à élaguer leurs peuplements de façon économique. Comme dans d'autres pays, l'éclaircie des plantations de peupliers n'est pas considérée comme étant viable du point de vue économique. Une recherche a été menée pour voir les effets des cultures intercalaires sur la croissance en hauteur et du diamètre des peupliers et le rendement annuel des cultures. Quelques effets ont été notés sur la croissance de *P. ×canadensis* mais aucune incidence n'a été constatée sur *P. nigra*.

La **Bulgarie** a indiqué que les conditions des plantations existantes de peupliers et de saules se sont aggravées comparativement aux années précédentes, à cause essentiellement du manque de moyens techniques pour la préparation du sol et la culture, de contraintes de financement et de facteurs biophysiques tels que le drainage et la sécheresse. Des efforts de recherche ont été mis en oeuvre pour traiter ces problèmes. On a commencé un travail expérimental pour la remise en état de sites situés près des rivières avec une série de 10 clones de peupliers. En ce qui concerne les activités de reboisement, différentes techniques ont été utilisées, telles que des plantations profondes de pousses âgées d'un an, des pousses traitées, l'utilisation d'absorbants dans les sites de plantation, la fertilisation, la préparation partielle des sols, etc. Le rapport indique également qu'un inventaire complet des habitats de peupliers le long du Danube a été effectué, suivi par une analyse des indicateurs de croissance des arbres âgés d'un an jusqu'à l'âge de l'abattage (15-18 ans). Grâce à ce travail, certaines zones qui n'étaient pas cultivées ont été alors choisies afin de vérifier leur potentiel pour certains clones de peupliers. D'autres expériences ont été menées avec des peupliers à couronnes étroites, avec des branches meilleures et plus fines, pour voir si les dépenses relatives à l'élagage pouvaient être évitées.

La **Roumanie** a indiqué que, lors de la sélection de sites pouvant être plantés, on tient en compte la fertilité du sol, le risque d'inondation, le niveau de la nappe phréatique et les exigences des cultivars et espèces spécifiques. Aussi bien pour les saules que pour les peupliers, on prépare normalement le terrain par la destruction des souches des arbres coupés, la scarification (jusqu'à 50 cm), le labourage en profondeur (35-40 cm) et le hersage par disque. Les plants de peupliers hybrides sont plantés dans des trous profonds (60 cm de profondeur, 60 cm de diamètre), tandis que pour les peupliers blancs, gris ou noirs, les trous sont un peu plus petits. Le mode de planter diffère selon les espèces, la qualité qu'on attend de la production, les caractéristiques du site et les propriétés biologiques des cultivars utilisés. Le rapport d'activité note que, durant les trois dernières années, les gros plançons de peupliers ont été utilisés avec de bons résultats. Les principales pratiques d'entretien des peupliers sont l'élagage (jusqu'à l'âge de 7-9 ans), l'émondage (l'objectif est d'avoir un tronc net jusqu'à au moins 7 m du sol) et l'éclaircie. Les travaux d'entretien du saule prennent généralement fin après deux éclaircies sélectives.

Le **Maroc** a décrit comment les plantations de peupliers devraient être établies, commençant par le choix des espèces et des cultivars, la préparation du site, les techniques de plantation, y compris le calendrier et les espacements, la fertilisation et l'irrigation, l'élagage et l'éclaircie. Il mentionne que, depuis 1972, les plantations ont été axées sur des espèces plus résistantes à la sécheresse, à savoir *Eucalyptus* et *Pinus*, ce qui a mené à un déclin sérieux des plantations de peupliers.

L'**Égypte** a fait rapport de plantations de *P. euphratica*, *P. alba*, *S. alba* et *S. babilonica* dans le nord du pays. *P. nigra* et *S. tetrasperma* sont plantés du nord au sud et quelques clones hybrides sont utilisés pour des essais de provenance.

L'**Allemagne** a fourni des informations sur le coût d'établissement d'une plantation de peupliers, y compris la récolte et le transport, et fait des commentaires sur les divers risques associés à la plantation sur des sols agricoles marginaux, les dommages biotiques et les facteurs relatifs au marché. Le rapport d'activité mentionne également qu'une étude est en cours pour mieux comprendre comment les peupliers et certaines miccorhizes coordonnent leurs activités physiologiques en symbiose ectomiccorhizale. Une autre étude traite de la composition des bactéries endophytes qui colonisent les parties aériennes des peupliers plantés sous des conditions de terrain; ces bactéries sont reconnues comme étant importantes pour la santé des plantes et pour d'autres fonctions écologiques du peuplier.

La **Suède** a noté que les peupliers et les saules sont bien adaptés à son climat à cause de leur taux élevé de croissance combiné avec la bonne résistance au froid de ces arbres. Le rapport d'activité indique que les systèmes de production utilisés à travers le pays ne semblent pas tellement différents de ceux d'autres régions dans le monde en dépit de certaines particularités climatiques (par exemple les conditions photopériodiques de haute latitude en combinaison avec un climat frais et océanique) qui affectent le choix des génotypes/varieties, les systèmes de production et la gestion. Aussi bien pour les peupliers que pour les saules, une grande partie de la recherche est axée sur la biologie de la production, l'écologie et le contrôle des ravageurs. Un exemple est une étude qui examine l'utilisation des résidus riches en éléments

nutritifs comme méthode de fertilisation efficace du point de vue des coûts pour la culture des saules en tant que source de biomasse à des fins énergétiques. Sous un autre projet, on est en train de tester des régimes de gestion qui combinent des récoltes précoces et l'éclaircie avec des techniques forestières conventionnelles pour *P. tremuloides* × *P. tremula*. L'élaboration d'équations de biomasse pour des peuplements de *Populus* et les effets de la période de rotation sur la production de biomasse de peupliers ont également été étudiés.

La culture intensive traditionnelle de peupliers en **Italie**, qui était basée sur des cycles de dix ans et essentiellement pour la production de contreplaqués, a connu des difficultés ces dernières années, principalement à cause des maladies. Elle s'est maintenant adaptée aux modèles agricoles pour obtenir une meilleure productivité, une qualité supérieure du bois ainsi que de la flexibilité durant le cycle. Si les prix sont trop bas, l'agriculteur est en mesure de retarder la vente de ses billes de peupliers pendant un ou deux ans sans perte de cette biomasse ligneuse. Le pays indique aussi que de nouveaux protocoles pour la culture durable du peuplier ont été élaborés, sur la base des normes du *Forest Stewardship Council* (FSC) et du *Programme for the Endorsement of Forest Certification Council* (PEFC) qui limitent l'utilisation des produits chimiques et réduisent le désherbage, surtout dans les zones sensibles du point de vue de l'environnement. Des tests ont été menés avec succès en utilisant des plantations mixtes de peupliers et de feuillus nobles (comme le noyer) et d'espèces arbustives, par des cycles d'environ 20 ans, pour obtenir du bois de haute qualité, réduire les risques associés aux systèmes de monoculture et fournir un revenu à l'agriculteur durant une phase intermédiaire du cycle.

La **Serbie** a fait rapport sur la recherche concernant la productivité des peuplements, à savoir les résultats d'une expérience analysant les effets de l'espacement sur le diamètre et la hauteur des plantations de *P. deltoides*. Le rapport d'activité décrit aussi comment le modèle Weibull a été utilisé avec succès pour définir le diamètre des populations de peupliers, ce qui a permis de calculer les volumes de bois des peuplements avec une marge d'erreur de moins de 2 pour cent. En ce qui concerne les peupliers noirs, la recherche suggère que la productivité pourrait dépendre de deux éléments dominants: le facteur édaphique (propriétés du sol), qui affecte la croissance en général, et le facteur hydrologique (inondation et sécheresse de la couche physiologiquement active), qui affecte la dynamique annuelle de croissance.

La recherche sur la productivité des plantations a également été notée par les **États-Unis d'Amérique**. À part l'identification des clones de peuplier à croissance rapide pour les sites alluviaux, des travaux sur l'identification de régimes de gestion plus optimum pour de tels sites dans les régions du Centre-Nord et du Sud-Est ont permis une réduction des coûts de fibres. D'autres travaux sur le contrôle chimique des mauvaises herbes ont réduit l'utilisation de la culture mécanisée. En ce qui concerne le saule, un vaste programme de recherche, en cours depuis 1995, a jusqu'à présent généré une collection de plus de 600 clones en provenance des États de l'Ouest et du Nord-Est.

En ce qui concerne les forêts plantées, la **Belgique** a fourni des détails sur la recherche spécifique menée pour comprendre le mécanisme des cycles des éléments nutritifs dans les plantations de peupliers. Parmi les divers résultats, ce travail suggère le potentiel des peuplements de peupliers pour la rétention de l'azote et donc pour la préservation de la qualité des eaux souterraines. Selon le rapport d'activité, les travaux ont également mené à recommander qu'il serait préférable, pendant la récolte, de laisser sur le site les parties de l'arbre de moindre valeur, comme la couronne, afin d'éviter d'importantes exportations de cations de base.

Particulièrement intéressant est le travail qui a été fait en **Chine** sur les forêts mixtes de peupliers. Par exemple, la recherche a montré que des mélanges ciblés de peupliers avec *Robinia* pourraient accélérer la croissance des arbres, accroître la production de bois, diminuer l'effet d'insectes et de maladies, et améliorer la stabilité des peuplements; en même temps, la fertilité du sol pourrait mieux être utilisée et améliorée, et l'environnement écologique pourrait aussi être renforcé. Des effets positifs similaires ont été notés dans les peuplements mixtes de peupliers avec les argousiers (*Hippophae*), un xérophyte avec des rhizobiums dans ses racines qui fixent l'azote. La Chine a également fait rapport sur une recherche concernant l'effet de diverses pratiques sur la croissance de peupliers en plantations, à savoir la gestion hygrométrique, la fertilisation et l'élagage. Pour les saules, le rapport d'activité indique que des

plantations à grande échelle ont été récemment établies dans les terres humides le long de la zone moyenne et basse du Yangtze et autour des cinq plus grands lacs. Ce sont des forêts destinées à la production de fibres, des forêts écologiques (coupe-vents et fixation du sol) et des forêts d'arbrisseaux pour la vannerie. Une recherche a été menée sur la culture, le classement et la sélection des stocks de plants, la sélection des conditions des sites, la densité de plantation, les mesures sylvicoles et le contrôle de la rotation.

L'**Argentine** a expliqué qu'une étude analytique est menée sur une base continue concernant les divers sites d'enseignement sur les peupliers, en particulier à travers des universités et quelquefois en partenariat avec le secteur privé. Dans un cas, des spécialistes examinent actuellement de nouvelles techniques prometteuses pour la préparation des sites, la plantation (un mètre) et divers traitements culturaux (entreposage frigorifique des semences pour la replantation au printemps, usage des herbicides et contrôle mécanique des mauvaises herbes, fertilisation avec des produits chimiques et avec des éléments macro- et micro-nutritifs, etc.). Des clones de *P. deltoides* ont également été comparés à différentes intensités d'éclaircie. En outre, une étude est en cours sur les effets de différentes techniques de contrôle de la végétation concurrente, aussi bien chimiques que mécaniques, pendant la phase d'établissement des plantations de saules.

L'**Espagne** a indiqué que, durant les quatre dernières années, une grande attention a été portée aux plantations d'essais d'hybrides de peupliers, particulièrement en relation avec la haute densité et la courte rotation, destinées au secteur énergétique. L'objectif est de maximiser les avantages environnementaux et de voir si les caractéristiques de la biomasse produite et l'énergie qu'elle peut générer sont compatibles, tout en s'assurant que les zones de plantation choisies n'ont pas de conséquences négatives sur la production alimentaire dans le pays. Un réseau d'essais de clones est également maintenu pour les peupliers destinés à la production de bois.

La superficie annuelle de plantations de peupliers en **République de Corée** semble avoir chuté de manière significative, d'un sommet de 4 244 ha en 1993 à 16 ha en 1996, et il n'y a pratiquement pas eu de plantations de peupliers depuis 1997. Ce déclin est dû à une perte de compétitivité des prix du bois sur les marchés intérieurs. Le rapport d'activité indique aussi qu'au début des années 1980, la législation en République de Corée a interdit la plantation de peupliers le long des rivières. Depuis 2000, on a recommandé de planter le tulipier (*Liriodendron tulipifera*) et de nombreux séminaires ont été tenus pour encourager la dissémination de cette espèce.

La **Nouvelle Zélande** a résumé sa situation en disant qu'il n'y avait pas de changement dans les pratiques de plantation, indiquant que les peupliers et les saules n'étaient pas beaucoup utilisés dans les forêts plantées du pays. L'**Inde** a également noté que les forêts plantées de peupliers sont peu communes. Un peuplement de *P. deltoides* (environ 100 ha, pour la production de bois industriel) et un peuplement de *P. gamblei* (moins de 100 ha) ont été mis en place.

La **Finlande** a indiqué qu'aucune plantation de peupliers n'avait été établie récemment bien qu'il pourrait y avoir bientôt une évolution avec l'inclusion d'hybrides de trembles dans la production de biomasse à des fins énergétiques.

2.3 Forêts naturelles

Peu de pays ont indiqué des pratiques spécifiques de gestion dans les peuplements naturels de peupliers et de saules, ces forêts, dans de nombreux cas, étant soit peu communes soit d'une taille relativement petite.

En **Inde**, *P. ciliata* est mentionné comme étant l'espèce naturelle de peuplier largement répandue en Himalaya. Le rapport d'activité indique aussi qu'avec cette espèce particulière, une croissance initiale maximum et une plantation sur le terrain réussie ont été obtenues en utilisant le repiquage complet (avec une longueur initiale des pousses de 225-275 cm et une profondeur de plantation de 105 cm). L'Inde a également souligné un fort besoin de conservation et de boisement de *P. euphratica* et de *P. alba*, les deux espèces autochtones se trouvant dans l'Himalaya occidental, car elles ne se régénèrent pas facilement.

La **Roumanie** a des forêts naturelles de *P. alba*, *P. nigra*, *P. ×canescens* et de *Salix* situées spécialement dans les prairies et le delta du Danube. Le rapport d'activité indique que le remplacement des forêts naturelles par des peupliers hybrides et des plantations sélectionnées de saules ont sérieusement diminué les superficies auparavant couvertes de forêts naturelles de peupliers et de saules, bien que les forêts de *P. tremuloides* dans les régions montagneuses et collinaires n'aient pas subi de changement important. Certaines mesures de conservation ont été prises pour préserver les ressources génétiques et remettre également en état les écosystèmes naturels, principalement de *P. alba* et *P. nigra*.

L'**Italie** a indiqué que les peupliers et les saules étaient utilisés en tant qu'espèces pionnières pour accélérer l'évolution naturelle vers des forêts naturelles mixtes. Faisant partie de ce programme, les plantations de *P. nigra* et de *P. alba* sont suivies pour évaluer la performance des différents génotypes en relation avec les conditions du site et les techniques de culture. Les résultats soulignent que les peupliers et les saules sont de bonnes espèces pour remettre en état des forêts riveraines sur des sols sableux qui sont souvent sujets à inondation totale ou partielle. D'autres travaux ont aussi démontré que, parce que *P. alba* peut produire de nombreux gourmands qui peuvent couvrir de larges zones, il est possible de planter cette espèce en utilisant un large espacement pour remettre en état les sites détériorés.

Comme d'autres pays, la **Bulgarie** envisage de remplacer ou de remettre en état des forêts plantées ou semi-naturelles par de « nouvelles » forêts naturelles en utilisant des espèces indigènes, en particulier dans la plaine inondable du Danube. Des communautés de forêts naturelles dans cette zone sont représentées par différentes associations, dominées par les saules (spécialement *S. alba*) avec *P. nigra*, *P. alba*, le frêne (*Fraxinus oxycarpa*), l'orme (*Ulmus minor*) et l'orme d'Amérique (*U. laevis*). Le rapport d'activité mentionne que les plantations de *P. nigra* ont fortement diminué à cause de l'abattage.

En **Croatie**, certaines forêts naturelles proviennent de plants, en particulier dans les lits des rivières ou les dépôts inondables. Sous gestion, ces forêts sont entretenues et nettoyées régulièrement, une éclaircie vient ensuite, avec une rotation allant jusqu'à 60 ans. Dans d'autres cas, les gourmands apparaissent après la coupe, en particulier avec *P. alba*. Ces peuplements sont gérés de la même manière que les peuplements naturels, avec une rotation allant jusqu'à 40 ans. Un troisième scénario est décrit lorsque des peuplements mixtes dérivent d'une plantation de réparation dans des peuplements naturels après une coupe rase, en utilisant des clones sélectionnés de peupliers et de saules. Dans les forêts naturelles, avec *Populus* et *Salix*, on trouve l'orme américain (*Ulmus laevis*) et plus tard, dans le processus de sélection et en fonction de la région, des espèces telles que le frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), le chêne commun (*Quercus robur*), l'aulne noir (bourdaine) (*Alnus glutinosa*) et l'aulne blanc (*Alnus incana*). Des expériences d'introduction ont été conduites pour diminuer l'effet de monoculture avec l'érable à feuille de frêne (*Acer negundo*) et l'orme américain (*F. americana*). Certaines espèces non autochtones se sont également bien adaptées, à savoir le robinier (*Robinia pseudoacacia*) et le mûrier (*Morus sp.*). En outre, la recherche a montré qu'il était possible de cultiver des clones sélectionnés de saule blanc en association avec l'aulne noir.

P. tremuloides est l'espèce de peuplier indigène la plus largement distribuée dans les **États-Unis d'Amérique**. Une prescription sylvicole très commune pour le tremble permet une régénération végétative des peuplements en petites mosaïques à travers le paysage. Ceci signifie couper ras de petites parcelles et laisser des zones de réserve en correspondance pour protéger la diversité génétique. Il y a également une prise de conscience accrue à l'effet que tous les âges de peuplements de trembles sont nécessaires pour la faune sauvage comme le coq de bruyère, le daim, l'élan et le canard sauvage. Il y a eu un dépérissement ces dernières années de forêts indigènes de *P. tremuloides* en Amérique du Nord que l'on a attribué aussi bien au changement de climat, au fait que les élans broutent intensément, et à des facteurs anthropogéniques, y compris la suppression des incendies. Les forêts de *Salix* indigènes aux États-Unis se trouvent en premier dans les zones riveraines et bien qu'elles ne soient pas largement utilisées commercialement, elles représentent des habitats importants pour la faune sauvage.

La **République de Corée** indique avoir cinq espèces indigènes de peuplier (*Populus davidiana*, *P. maximowiczii*, *P. glandulosa*, *P. koreana* et *P. simonii*), parmi lesquelles les trois dernières sont

réparties seulement dans quelques zones spécifiques. Il est généralement difficile de trouver un peuplement de ces espèces car ils apparaissent de manière éparse en arbres isolés. Les saules sont également présents, croissant naturellement le long des rivières et dans les vallées, bien qu'il n'y ait pas de grandes forêts ou de plantations naturelles. Cependant, *Salix* est encore utilisé pour étudier la prévention contre l'érosion du sol et pour améliorer la qualité de l'eau.

2.4 Agroforesterie et arbres hors forêt

Depuis 2006, l'**Argentine** a mis en place un groupe de travail technique pour déterminer la base scientifique quant à la conception et la gestion de systèmes agroforestiers dans les zones tempérées humides en utilisant des plantations de *Salix*. Des éléments tels que les densités de plantation, les traitements d'entretien (élagage et éclaircie), l'impact du pâturage sur la production forestière et sur la structure et le fonctionnement des couches herbacées sont tous pris en considération.

La **Bulgarie** a mentionné la production de manuels, publiés en 2003, pour aider les agriculteurs. Un film a également été produit, intitulé "Agroforesterie – tradition et production, pratiques pour une utilisation rationnelle de la terre". Sur le front de la recherche, des expériences ont montré que le mélange de rangées de peupliers avec des plantes agricoles cultivées (surtout les plantes fixant l'azote) a un impact positif, particulièrement pour la croissance en diamètre. D'autres avantages pour de tels mélanges sont l'utilisation des activités agrotechniques (fertilisation, irrigation), un entretien régulier (contrôle des mauvaises herbes, élagage, etc.) des arbres ainsi qu'un contrôle renforcé des maladies et des insectes nuisibles. Le rapport d'activité mentionne aussi la contribution des peupliers et des saules dans les rideaux-abris, indiquant qu'avec une telle protection, le rendement des cultures agricoles pourrait augmenter de 30 pour cent.

Dans les plaines irriguées de l'**Inde** septentrionale, *P. deltoides*, qui fut introduit à la fin des années 1950, constitue la clé de voûte de l'agroforesterie. Avec la récente augmentation des prix du bois de peuplier, les fournitures de plants n'ont pas suffi. Les cultures agricoles comme la canne à sucre, le blé, les pommes de terre, la moutarde, le maïs, les légumineuses, les légumes, les plantes fourragères, les plantes médicinales, etc. (mais pas le riz) sont souvent cultivées entre les rangées. De telles cultures intercalaires fournissent une production alimentaire essentielle tout en assurant une augmentation du taux de croissance des peupliers compte tenu de l'irrigation fréquente et des opérations de binage pour les cultures agricoles. En plus de la protection contre le vent, le premier bénéfice pour les agriculteurs est le bois de feu après l'élagage. Une approche intéressante notée par l'Inde dans le domaine de la mortalité est que les plants de peupliers de la ligne méridionale extrême de la plantation peuvent être déracinés et utilisés pour remplacer les plants morts. Des plants frais sont replantés dans la rangée ainsi déracinée, ce qui permet de recouvrir de 95 à 100 pour cent de matériel sur pied au moment de la récolte. Dans son rapport d'activité, l'Inde décrit également les différents avantages de productivité obtenus par l'association de peupliers avec du blé, du soja ainsi que des plantes médicinales et aromatiques (menthe, eucalyptus, safran, gingembre, etc.) et des plantes à fleurs. *P. nigra* est planté seulement en plantations en bandes dans la vallée du Cachemire bien qu'il ne contribue pas de manière significative à la fourniture de bois. *P. ciliata* est souvent planté près des villages, en mélange avec d'autres espèces à bois dur; il a également été recommandé pour des plantations agroforestières autour des vergers. On note que *S. fragilis* est l'espèce de saule la plus commune croissant de manière extensive sous les systèmes agroforestiers autochtones dans le désert froid de Lahaul (Himalaya occidentale) et contribue beaucoup en tant que combustible et plante fourragère. Le rapport d'activité mentionne que l'exemption des taxes sur la culture du peuplier en tant que revenu agricole a considérablement promu l'établissement de plantations de peupliers à grande échelle dans des régions appropriées.

Les cultures intercalaires utilisant des peupliers a été largement appliquée dans la gestion des futaies agroforestières en **Chine**. Une ample recherche a été menée sur l'impact de ce modèle de récolte et de qualité des cultures ainsi que sur le contenu de CO₂ à la couronne des cultures, comme avec le riz. Des résultats variés sont fournis, y compris le fait que, contrairement aux rapports provenant d'expériences dans d'autres pays, le rendement des productions agricoles utilisant les cultures intercalaires avec des peupliers a montré une réduction en comparaison avec les production en mono-culture.

Le **Maroc** a indiqué que les cultures agricoles comme la betterave, les pois et le maïs peuvent être associées avec succès aux plantations de peupliers. Cependant, quand les peuplements arrivent à l'âge de 5-6 ans, et avec la fermeture croissante de la canopée, les cultures fourragères sont à préférer, à l'exception de la luzerne qui crée une compétition.

La **Belgique** a indiqué qu'un projet de deux ans financé par l'état pour la promotion de l'agroforesterie avait débuté en 2007. L'**Allemagne** a également fait rapport de plans pour développer l'utilisation d'espèces d'arbres à croissance rapide dans des systèmes agroforestiers, notamment à travers des techniques de culture de récoltes en couloirs. Un projet particulier examine si l'efficacité économique de l'ensemble du système dans trois paysages agricoles différents peut être influencée durablement et positivement par les interactions entre les arbres et les cultures agricoles. Les effets des arbres sur les éléments nutritifs et les régimes hydrologiques, sur l'érosion et sur la biodiversité biologique sont également à l'étude. Le rapport d'activité fait également remarquer les conclusions principales d'une étude intensive sur les plantations de peupliers établies sur d'anciennes terres agricoles au regard de l'écologie du sol, de la sylviculture, de la phytodiversité, de la zoodiversité et de l'écologie du paysage.

La **Nouvelle-Zélande** a fait rapport sur une recherche relative au développement racinaire des arbres *P. ×canadensis* largement espacés et non élagués poussant sur des flancs de collines subissant l'érosion. Cette étude a conclu que les principaux facteurs affectant la performance de l'arbre sont la profondeur des sols disponibles, l'humidité du sol et l'exposition aux vents prédominants. Tandis que l'efficacité des arbres pour la lutte contre l'érosion a été identifiée précédemment à un âge particulier, cette étude a également montré que la biomasse racinaire structurelle et la longueur étaient plus en corrélation avec le diamètre à hauteur de poitrine qu'avec l'âge.

3. Génétique, conservation et amélioration

Les activités de génétique, de conservation et d'amélioration sont maintenant au cœur de la plupart des stratégies nationales entourant la culture des peupliers et des saules. Les caractéristiques, telles que le rendement et la qualité du bois, ont toujours été importantes mais un intérêt croissant et des préoccupations grandissantes émergent au sujet de facteurs biotiques (principalement les insectes nuisibles et les maladies) et, à moindre degré, abiotiques (sécheresse, gel, vent, etc.). Dans ce contexte, la plupart des membres de la CIP ont largement décrit leurs efforts en vue de préserver les ressources génétiques des peupliers et des saules et le travail qu'ils font pour améliorer les matériels de plantation, principalement en termes de productivité et de résistance aux insectes et maladies, tout en prenant en compte la biodiversité et la sécurité biologique. Une grande partie de ce travail est réalisé dans le cadre du Programme européen pour les ressources génétiques forestières (EUFORGEN).

La recherche génomique a également été très active durant les dernières années, en particulier pour le séquençage des génomes des espèces de *Populus*, impliquant des experts provenant de nombreux pays¹. Sur ce sujet, aussi bien la **Suède** que les **États-Unis d'Amérique** ont noté que l'étroite relation taxonomique entre *Populus* et *Salix* fait du séquençage du génome *Populus* un outil utile aussi dans la sélection de *Salix* pour lequel on dispose de moins d'informations. Les États-Unis d'Amérique mentionnent aussi que beaucoup de similarités du génome de peuplier avec les espèces de plantes modèles classiques *Arabidopsis* continuent d'être exploitées et que ces caractères communs promettent beaucoup de possibilités futures sur le plan génétique pour le peuplier, y compris en matière de stérilité du peuplier mâle, de résistance aux insectes et aux maladies, de stockage du carbone et d'amélioration de la qualité du bois.

¹ Le principal objectif de l'*International Populus Genome Consortium Project* est de faire le séquençage du génome de *P. trichocarpa* et de donner largement accès à la base de données de séquençage.

La **Belgique** a aussi souligné des collaborations multinationales – par exemple avec le Projet sur la recherche POPYOMICS² (financé en 2003-2007 au sein du 5ème Programme cadre de l'UE), TREEBREEDDEX³ (financé au sein du 6ème Programme cadre de l'UE, le Projet a démarré le 1^{er} juin 2006 pour une période de quatre ans) et le Projet Transpop⁴ (une partie du Programme européen INTERREG III).

3.1 Section Aigeiros (par exemple, *P. nigra*, *Populus deltoides*, *P. canadensis*)

Étant donné la précarité de *P. nigra*, de nombreux pays ont décrit leurs efforts de conservation *ex situ* et *in situ* relatifs à cette espèce. Bien que le peuplier noir soit d'un intérêt commercial limité, il est très important du point de vue de la sélection à cause de son adaptabilité à différents environnements et aux conditions du sol, son excellente capacité racinaire et sa résistance à certaines des maladies les plus importantes comme les flétrissements bactériens, les taches brunes et les virus.

La **Serbie** a mis l'accent sur le fait qu'entre 2004 et 2007, des activités relatives au renouvellement de ses banques de gènes et de ses lits de semis ont été essentiellement menées en ayant la conservation à l'esprit. Après des études, il a été établi que l'on ne pouvait trouver de populations naturelles étendues de *P. nigra* que dans la région du Haut Danube, tandis que dans d'autres régions n'étaient présents que de petits groupes ou des arbres isolés. En fait, le rapport d'activité conclut que les populations susmentionnées représentent actuellement une partie importante du pool européen de gènes de *P. nigra*. Par le biais de son programme de sélection, la Serbie a procédé à la sélection de clones supérieurs. D'autres expériences ont montré la possibilité d'inclure les caractéristiques des souches dans le processus de sélection pour arriver à un bon potentiel racinaire en vue des coupes. Un travail a également été fait pour classer les clones selon leur degré d'infection spontanée par des pathogènes s'attaquant aux feuilles (*Marssonina brunnea* et *Melampsora sp.*) et le chancre de l'écorce (*Discosporium populeum*). La tolérance des clones au chrysomèle du peuplier (*Phyllocteta vitellinae*) et à la mineuse de la feuille (*Leucoptera sinuella*) a aussi été examinée.

La **Croatie** a décrit ses activités de conservation relatives à *P. nigra*, en particulier à travers la sélection et la multiplication auto-végétative des arbres adultes, l'établissement d'archives sur les clones et la protection permanente des peuplements naturels de peupliers. Une attention spéciale a été donnée à *P. nigra* spp. *caudina*, le type pubescent de peuplier noir qui croît le long de la Neretva (Bosnie-Herzégovine) et qui diffère du point de vue morphologique du peuplier noir que l'on trouve dans les populations riveraines en Croatie. Une recherche est en cours pour déterminer la capacité de production de biomasse dans les années juvéniles de certains clones de peupliers communément utilisés dans la foresterie à rotation longue (25-30 ans); à ce jour, les résultats ont indiqué un grand potentiel ainsi qu'une variabilité interclonale importante.

La **Bulgarie** a indiqué qu'une nouvelle méthodologie pour la sélection de *P. nigra* ayant des attributs de valeur est en cours de préparation. On a noté que les peuplements de *P. nigra* que l'on pensait être purement indigènes se sont révélés être en fait un mélange de participation parentale de *P. deltoides* dans les régions avoisinantes boisées au cours des années avec des hybrides de *P. euroamericana*, soulignant l'importance de la détermination génétique des spécimens indigènes dans les efforts de conservation. Le

² Parmi ses nombreuses réalisations, le Projet sur la recherche POPYOMICS a élaboré les bases de données PHYSIO-TRAIT et DISEASE-TRAIT, chacune avec une série complète de données sur *Populus* quant aux espèces et aux sites, alignées sur les cartes génétiques moléculaires de *Populus*, et déterminé la position de la carte QTL jusqu'à 50 caractères morpho-physiologiques, structuraux et biochimiques relatifs au rendement.

³ TREEBREEDDEX aspire à créer un Centre de sélection virtuel de l'arbre (VTBC) en vue de produire des méta-bases de données sur les infrastructures de sélection de l'arbre (collections et facilités biologiques, axées sur cinq espèces de conifères et quatre espèces à bois dur, parmi lesquelles les peupliers cultivés) et faciliter l'accès à ces infrastructures.

⁴ Le Projet Transpop vise à encourager les échanges transfrontaliers de connaissance et de matériels végétaux, à savoir les peupliers.

rapport d'activité mentionne aussi que la recherche est en cours depuis 2007 pour identifier des moyens modernes de stockage à long terme de matériel génétique de *Populus sp.*, y compris la cryoconservation.

Dans son approche de conservation *ex situ*, la collection clonale de *P. nigra* en **Espagne** comprend actuellement environ 430 clones, dont 325 sont indigènes. Ceux-ci ont tous été sujets à une analyse génétique et une caractérisation, en utilisant également des marqueurs moléculaires. Un résultat relativement nouveau est la duplication dans d'autres endroits d'une collection de 265 clones de *P. nigra*, à laquelle ont été ajoutés 60 clones provenant d'une autre région de l'Espagne. Au même endroit, un double du noyau de la collection EUFORGEN de *P. nigra* a été installé, qui intègre 39 clones provenant de 20 pays. L'Espagne a également une collection de 94 clones de *P. deltoides* et 195 clones hybrides de *P. ×canadensis*. Un nouveau projet a commencé en 2007 pour la conservation *in situ* et *ex situ* des ressources génétiques associées à *P. nigra*, pour distribution dans tout le pays.

P. nigra est aussi l'une des trois principales espèces en **Turquie** centrale et orientale. La stratégie du pays entre 2004 et 2007 s'est principalement axée sur la conservation *ex situ*, avec l'établissement de deux plantations et le transfert d'individus sélectionnés à la pépinière. Les essais de pépinières ont également été effectués en utilisant *P. ×canadensis* et *P. deltoides* afin d'étudier la performance de croissance ainsi que les caractéristiques morpho-génétiques comme l'ensemble des branches, la position de la flèche et la forme du tronc; ceux-ci ont porté à des essais sur le terrain en 2007-2008.

La **Roumanie** a fourni des résultats détaillés provenant de tests comparatifs tant en pépinières que sur le terrain pour des cultivars spécifiques de Aigeiros et de Tacamahaca, indiquant le taux de conservation, le taux de la hauteur, la résistance aux maladies du feuillage, les maladies et autres adversités, ainsi que les caractéristiques physiques et mécaniques. **L'Inde** a fait part des résultats de divers essais de clones de peuplier sur le terrain, en particulier de *P. deltoides*, destinés à examiner la variabilité et l'héritabilité des caractéristiques telles que la hauteur des plants, le DHP, la hauteur du fût net, le diamètre de la couronne, les branches, le volume de bois, les paramètres de défaut du bois, etc.

Des activités de conservation ont été indiquées relatives à *P. nigra* en **Belgique**. On a recueilli des individus et on les a analysés avec des marqueurs ADN pour déterminer la diversité génétique et compléter la banque de gènes. Des efforts sont aussi réservés à la remise en état des terres boisées riveraines en utilisant le peuplier noir. La fréquence de la formation hybride, les interactions du pollen affectant la réussite de *P. nigra* et le flux potentiel de gènes de *Populus* sont examinés. En ce qui concerne son programme de sélection, la Belgique a informé qu'entre 2004 et 2007, l'accent était mis sur des croisements intraspécifiques utilisant *P. deltoides*, *P. nigra*, *P. trichocarpa* et *P. maximowiczii*. En tout, 122 croisements ont été effectués et 85 pour cent ont réussi. Des expériences sont aussi en cours, utilisant des approches de culture de peuplier non classiques, essentiellement des croisements intraspécifiques contrôlés, comme moyen d'accroître la tolérance aux insectes et maladies. Des collections de génotypes de *Populus* sont en continuelle expansion dans le cadre de programmes d'échanges internationaux et des essais expérimentaux sont menés pour les clones ayant le plus de valeur. Ceci a porté, entre autres, au lancement de deux nouveaux cultivars commerciaux de *P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*. En outre, un travail de biotechnologie est en cours pour le développement d'un protocole de sélection de marqueur génétique visant à accélérer l'évaluation de la qualité du bois et de la résistance à la maladie. Des résultats prometteurs ont été obtenus avec des clones de *P. ×canadensis* comme source d'énergie écologique.

L'Italie a noté quelques peuplements naturels seulement de *P. nigra*. Suivant les objectifs de conservation, les peuplements ayant un pool de génotypes sélectionnés de peupliers noirs au sein des réserves de *P. nigra* du pays ont été établis, en particulier dans les zones fluviales. Ces génotypes pourraient être ensuite utilisés pour des cultures de peupliers dans le cas de restrictions sur l'utilisation d'hybrides dans les zones naturelles protégées. Dans le cadre de son programme de sélection, l'Italie indique que plus de 1 700 génotypes de peupliers (y compris 700 de *P. nigra* provenant de 26 pays) sont actuellement maintenus dans une collection de ressources génétiques. Des croisements intraspécifiques de *P. nigra* et de *P. deltoides* sont en cours et la performance est examinée en ce qui concerne le taux de croissance, les branches, l'aptitude racinaire et la résistance à *Marssonina brunnea* et à *Melampsora sp.* L'hybridation interspécifique de *P. ×canadensis*, *P. nigra* et *P. deltoides* est également importante et le

rapport d'activité mentionne que le programme de sélection à des fins commerciales recommencera en 2009. La biotechnologie de la sélection est appliquée pour introduire de nouvelles caractéristiques désirables. Comme exemple, la transformation génétique de *P. nigra* et de *P. alba* avec *Bacillus thuringensis* et les gènes inhibiteurs de protéinase ont été examinés. D'autres travaux transgéniques sur le peuplier ont été menés pour renforcer la croissance et le rendement, prenant aussi en considération d'autres facteurs tels que la stabilité de l'expression transgénique, la susceptibilité aux maladies, la tolérance aux herbicides, l'existence de transfert horizontal de gènes et l'utilisation de peupliers comme source potentielle de composés pharmaceutiques. L'application de marqueurs moléculaires est également en examen.

Dans le cadre d'un inventaire national en **Allemagne**, quelque 283 populations de *P. nigra* ont été trouvées mais 19 seulement d'entre elles comptaient plus de 500 arbres de peupliers noirs indigènes, la plupart étant déjà d'un âge avancé et classés comme arbres pratiquement morts ou à risque. Des efforts sont toutefois en cours pour conserver l'espèce grâce à des mesures *ex situ* et *in situ*. Diverses banques génétiques contiennent des peupliers noirs d'origine certifiée pour des activités de renaturation locale. Des peuplements de *P. nigra* ont été approuvés pour récolter le matériel de reproduction générative aux fins de la conservation génétique. Un projet de soutien à l'environnement a été créé pour la conservation et la multiplication de cette espèce en danger. Un peuplement de cinq hectares, dans lequel on a trouvé de nombreux arbres indigènes de *P. nigra* de génotypes individuels, a été découvert et protégé. Des travaux de remise en état d'une forêt riveraine dans un parc national ont été menés. En outre, une analyse isozyme a été utilisée pour distinguer les espèces et hybrides conservés dans les banques de gène de *P. nigra* de neuf pays. Une plantation modèle a été établie pour sauvegarder la base des variétés et les maintenir.

À la suite de pertes massives de plantations de *P. deltooides* et de *P. ×canadensis* dans les années 1990 à cause d'agents infectieux, l'**Argentine** a également repris ses activités pour la sélection de clones qui offrent une bonne productivité et une résistance à la maladie. Un programme d'amélioration a été mis en place en 2007, axé sur la survie, la croissance, la résistance aux maladies, la forme et la qualité du bois. Cette étude a déjà mené à l'enregistrement d'un clone de *P. deltooides* dans le Registre national. Pour accroître le réservoir génétique, des efforts d'hybridation de *P. deltooides* et de *P. ×canadensis* ont été repris et on a réactivé le programme pour introduire de nouvelles espèces et de nouveaux hybrides. Un projet a également commencé en vue de développer des techniques de mutation génétique encouragée, comme moyen d'améliorer les caractéristiques spécifiques, la résistance aux maladies en particulier, en modifiant un ou quelques gènes et en maintenant inchangé le reste du génotype. En ce qui concerne la transformation génétique, un projet a débuté en 2006 pour développer des protocoles de régénération *in vitro* destinés à des clones prometteurs; depuis lors, des méthodes de multiplication ont été établies pour un clone de *P. ×canadensis*. Le rapport d'activité du pays fournit des détails sur l'organogénèse.

La **Chine** a indiqué avoir une banque de gènes de 114 clones de *P. deltooides* (52), *P. ×canadensis* (56) et de *P. nigra* (6) qui sont continuellement évalués quant aux variations génétiques en utilisant huit caractéristiques, y compris la croissance, les propriétés du bois et la phénologie. Une collection de 150 clones de *P. nigra* provenant de 15 pays a aussi été établie. Dans ses activités de sélection, des croisements intraspécifiques ont été effectués entre Aigeiros et Tacamahaca, avec plus de 200 combinaisons d'hybrides produites, y compris avec *P. deltooides*, *P. cathayana*, *P. purdomii*, *P. nigra* et *P. xiaohei*. La Chine a aussi fait rapport sur son travail de sélection pour des caractéristiques spécifiques telles que la croissance, les propriétés du bois, la forme du tronc et la forme de la couronne. Les résultats de la recherche sont présentés pour l'utilisation de *P. ×canadensis* en tant que ressources à croissance rapide pour la production de pâte à papier. Des études ont également menées pour *P. deltooides* et *P. ×canadensis* pour analyser l'expression des gènes en relation avec la résistance à *Marssonina sp.* Les plants de *P. ×canadensis* transgéniques (avec des gènes inhibiteurs de trypsine du charançon et des gènes Bt) ont été produits et se sont révélés être très résistants à la larve de *Micromelalopha troglodyte*. Les clones transgéniques de *P. nigra* résistant aux insectes ont été obtenus et leur diffusion commerciale a été autorisée en 2002; dans le cadre de ce travail, le rapport d'activité du pays fournit les résultats de diverses recherches relatives à des questions de sécurité biologique, y compris l'existence et la stabilité du gène Bt,

l'impact des peupliers transgéniques ou des insectes non ciblés et les micro-organismes du sol, ainsi que les flux de gènes de *P. nigra* transgénique jusqu'au pollen et aux semences.

En **République de Corée**, une étude sur la transformation génétique a été décrite concernant *P. koreana* × *P. nigra*. Des tentatives ont également été faites pour identifier des clones de peupliers en utilisant des marqueurs moléculaires. Bien que de tels marqueurs pouvant faire la différence entre différentes espèces de peupliers et leurs hybrides aient été identifiés, on n'a rien trouvé qui soit unique pour un seul clone.

Le **Maroc** a noté que 36 clones locaux de *P. nigra* avaient été examinés, desquels deux ont été successivement sélectionnés. Il a fourni un commentaire d'ordre général à l'effet que, compte tenu du fait que les plantations expérimentales avaient été établies sur de bons sites, il était maintenant difficile d'extrapoler les résultats de performance dans des conditions écologiques différentes à travers le pays. Le rapport d'activité mentionne aussi qu'environ 120 clones de différents *Populus* avaient été jusqu'à présent introduits au Maroc, en provenance d'Espagne, d'Italie, de France, d'Iran et de Syrie.

Les **États-Unis d'Amérique** ont donné une liste des récentes publications concernant les activités de sélection, beaucoup desquelles traitent de l'utilisation d'hybrides de *P. deltoides*, *P. trichocarpa* et *P. maximowiczii* pour la production de fibres, de produits ligneux solides et de bioénergie.

La **Bulgarie** a indiqué que, étant donné diverses contraintes, des activités à grande échelle pour des travaux concernant l'amélioration génétique sur des peupliers avaient été limitées durant la période couverte par le rapport.

3.2 Section Leuce (par exemple, *Populus alba*, *P. davidiana*, *P. tremula*)

Quelques expériences sur la sélection croisée interspécifique ont été menées en **Chine** ces dernières années, utilisant davantage *P. alba*, *P. ×canescens*, *P. tomentosa*, *P. hopeiensis*, *P. davidiana* et *P. adenopoda*, études qui ont mené à la sélection de clones supérieurs. Ce travail a aussi permis l'identification d'arbres supérieurs provenant de croisements de divers *P. davidiana* et *P. tremuloides*. En tant que partie d'une expérience d'hybridisation distante, l'utilisation de *P. alba* comme plante maternelle et de *Ulmus pumila* comme plante paternelle a conduit à une descendance hybride (plus proche du parent femelle) qui démontre la résistance à la sécheresse et aux insectes et maladies. On devrait également noter que la Chine a constitué une banque de gènes de *P. tomentosa* et fait plusieurs études en utilisant cette espèce particulière, notamment sur l'identification et la manipulation des gènes impliqués dans la formation du bois, le développement des fleurs et la résistance aux maladies. On a également travaillé pour analyser les gènes impliqués dans le développement des racines adventives, bien que les espèces utilisées n'aient pas été spécifiées. En outre, la Chine a indiqué qu'une activité scientifique importante sur la cartographie des liens génétiques des peupliers avait eu lieu, avec *P. tomentosa*, *P. bolleana*, *P. deltoides*, *P. cathayana*, *P. ×canadensis* et *P. trichocarpa*. Dans le domaine de l'ingénierie génétique, on a terminé une étude sur *P. alba* où les plants transgéniques ont montré une excellente résistance à la larve de *Apocheimia cinerarius*. La Chine a indiqué de plus que la manipulation de gènes liés à la saturation en acides gras a ouvert une nouvelle voie pour renforcer la tolérance au froid des plants dans la sélection des arbres de *Populus*.

Le comportement racinaire d'environ 25 provenances de *P. alba* a été examiné en **Inde** et des variances ont été observées dans le nombre de racines secondaires et tertiaires, ainsi que dans la longueur, le diamètre et le poids des racines. Cette information est utile pour déterminer quelle performance réussirait le mieux sous différentes conditions de sol et d'humidité.

Comme dans de nombreux pays, *P. alba* est principalement présent comme partie de l'écosystème des rivières en **Espagne** et ses caractéristiques d'adaptation représentent un intérêt spécial. Une nouvelle collection a été mise sur pied en 2005 avec 15 clones pour chacune des 25 familles maintenues. L'étude sur l'analyse génétique a été effectuée comme base pour une stratégie de conservation ainsi que pour la gestion des populations indigènes. Des études intéressantes ont été conduites sur des individus

hermaphrodites de *P. alba* que l'on trouve occasionnellement dans la partie méridionale du pays, en particulier en ce qui concerne la performance de germination. D'autres études sont en cours avec *P. tremula*; à la suite de problèmes phytosanitaires, la collection de conservation a été remise en état en 2006-2007 en utilisant la multiplication *in vitro*. En ingénierie génétique, les transferts de gènes en relation avec les métabolismes du carbone et de l'azote sont en examen avec un clone hybride de *P. tremula* × *P. alba*.

La **Belgique** a indiqué que, plus récemment, l'objectif de son programme de sélection était étendu à *P. ×canescens*, un hybride indigène entre *P. alba* et *P. tremula*. Bien que *P. ×canescens* ait une faible capacité racinaire, l'objectif est d'examiner si elle pourrait être utilisée comme alternative à des cultivars commerciaux.

L'**Allemagne** a présenté une liste des projets importants associés à la physiologie du peuplier et à l'ingénierie génétique. Une de ces études examinait l'influence du potassium et du calcium sur la formation de bois de peuplier et sur la physiologie xylème/phloème tandis qu'une autre étude analysait la régulation saisonnière de ions et le transport métabolite dans les tissus des tiges de peupliers et eu égard à la nutrition, à l'état des hormones et au stress. Une expérience a également mené à faire des recherches sur la relation sel-stress hydrique ainsi que sur les réponses à la sécheresse des plants transgéniques. Un autre projet financé entre 2002 et 2007 a examiné la sécurité biologique dans les plantes génétiquement modifiées, y compris le peuplier. Comme partie de ce projet, la rentabilité et certaines méthodologies de l'induction mise au point par génie génétique de la stérilité mâle/femme ont été examinées. Un travail plus spécifique a été fait avec *P. tremula* × *P. tremuloides* sur les ainsi appelés « gènes sauteurs » qui, lorsqu'ils sont utilisés dans le transfert génétique, sont connus comme ne désactivant pas les propres gènes de la plante et par là même comme déclenchant les mutations. D'autres scientifiques sont actuellement en train d'étudier la surexpression des gènes régulateurs, particulièrement associés avec la floraison précoce, de *Betula pendula* à *P. tremula*. Un autre projet encore a été fait pour tester l'expression des gènes étrangers dans des conditions de stress comparatives (température et rayons UV) avec *P. tremuloides*. Le rapport d'activité du pays fournit aussi des informations sur la cartographie des marqueurs moléculaires pour identifier et caractériser les gènes déterminant le sexe dans *P. tremula*. D'autres études sont en cours pour identifier les gènes qui jouent un rôle possible dans les processus d'adaptation et d'adaptabilité et pour s'assurer de la variabilité séquentielle de ces gènes au sein des populations ou des espèces.

La **Suède** a expliqué que bien qu'un programme de sélection de peupliers à long terme n'ait pas été mis en place jusqu'à présent, des progrès notables ont néanmoins été faits. Quelque 140 clones de peuplier, provenant principalement des Pays-Bas et de la Belgique, ont été testés dans le sud de la Suède, et parmi ceux-ci, 15 clones ont été sélectionnés pour la multiplication de masse et l'utilisation commerciale. Dans la même partie du pays, un travail de sélection d'hybrides de trembles a eu pour résultat que 15 clones ont été recommandés pour l'utilisation commerciale. En 2007, des essais de divers génotypes de *Populus* ont été mis en place le long du gradient latitudinal du sud au nord de la Suède; l'évaluation de la croissance et d'autres paramètres n'ont commencé que récemment. D'une perspective plus spécifique, des scientifiques ont examiné les caractéristiques phénologiques (par exemple la sénescence automnale) qui sont responsables de l'adaptation au climat de *P. tremula*. Les efforts de la recherche suédoise se sont aussi concentrés sur les processus de formation du bois et les génomiques fonctionnels des relations entre plantes et pathogènes.

Entre 2004 et 2007, trois autres populations/peuplements de *P. alba* et de *P. ×canescens* ont été identifiés en **Roumanie** et analysés par phénotype. Une étude a aussi été faite pour expérimenter la reproduction végétative à travers la coupe des branches par bio-stimulateurs et greffage. Le suivi de la croissance se poursuit pour les cultivars de *P. tremula* et de *P. tremula* × *tremuloides* d'origine allemande.

La **Serbie** a indiqué qu'une étude importante était faite pour évaluer la tolérance des génotypes intéressants lorsque contaminés par le nickel, le plomb et le cadmium.

Faisant partie de son programme de sélection, le **Maroc** a mentionné que 123 clones indigènes de *P. alba* et 18 clones indigènes de *P. euphratica* avaient été choisis, desquels 15 et 3 ont été respectivement

sélectionnés pour des plantations expérimentales. La **Croatie** a indiqué que des expériences pour raviver des clones sélectionnés de *P. alba* étaient actuellement en cours.

La **République of Corée** a décrit certains résultats obtenus récemment à la suite d'une recherche intensive sur *P. davidiana* qui a duré plus de 20 ans. Des descendants âgés de deux ans dérivés de croisements artificiels ont été comparés en ce qui concerne leurs caractéristiques de croissance, leur morphologie et leur résistance aux maladies; les descendants qui ont montré une bonne croissance en hauteur semblent être moins sujets à la rouille de la feuille *Melampsora larici-populina* et aux taches de la feuille *Cercospora populina*. Des croisements interspécifiques ont aussi été tentés en utilisant *P. alba*, *P. glandulosa*, *P. davidiana* et *P. sieboldii*, ce qui a conduit à la sélection d'individus supérieurs en termes de croissance et de résistance aux pathogènes fongiques. D'autres études avec *P. alba* × *P. tremula* var. *glandulosa* ont impliqué le développement des plantes transgéniques pour la phytoremédiation de sols pollués.

Les **États-Unis d'Amérique** ont indiqué que le séquençage du génome de *P. tremuloides* était pratiquement terminé. Le rapport d'activité du pays a fourni une liste de publications récentes concernant les activités de sélection associées à *P. tremuloides* et à *P. grandidentata*.

3.3 Section Tacamahaca (par exemple, *Populus ciliata*, *P. trichocarpa*, *P. ussuriensis*, *P. suaveolens*)

Les **États-Unis d'Amérique** ont noté qu'en septembre 2004, le *International Populus Genome Consortium* a annoncé que la généalogie du génome de *P. trichocarpa* avait été séquencée.

La **Nouvelle-Zélande** a noté que divers croisements avaient été effectués en 2007 en utilisant des clones de *P. trichocarpa* avec *P. nigra*, et de *P. maximowiczii* avec *P. trichocarpa*. La **Serbie** a noté que des hybrides de *P. nigra* × *P. maximowiczii* étaient inclus dans les expériences de phytoremédiation.

Dans le nord-est de la **Chine**, *P. ussuriensis* est considéré comme l'une des principales espèces pour établir des plantations à haut rendement et à croissance rapide et des expériences ont déjà mené à la sélection de clones supérieurs. La recherche sur la sélection triploïde a aussi été entreprise en 2001, conduisant à des plants de *P. ussuriensis* avec 55 chromosomes qui, au stade de la futaie, présentent une hauteur et un diamètre au sol plus élevés, une plus grande largeur des feuilles mais des tiges foliaires plus courtes; la recherche continue. Des clones supérieurs de *P. suaveolens* ont également été sélectionnés, leur valeur de croissance étant d'environ 30 pour cent plus élevée que celle des clones normaux.

L'**Espagne** a indiqué que les seules activités concernant cette section sont relatives à la conservation des clones reçus d'autres pays dans les années 1980 et 1990.

3.4 Autres sections

L'**Espagne** a mentionné qu'on entretient un arboretum avec des matériels Turanga provenant de la vallée de l'Euphrate en Syrie et plantés en 1994. Aucun autre pays n'a fourni d'informations.

3.5 Saules

Dans la plupart des pays qui ont un programme actif de culture du saule, la mise en œuvre et la commercialisation des clones de saules ont été suivies par un nombre de projets de recherche traitant tous les aspects de la biologie de production, de l'écologie et de la lutte contre les pathogènes et insectes nuisibles.

Les principales espèces utilisées dans le programme de sélection de la **Suède** sont *S. viminalis* et *S. dasyclados* (les autres sont *S. schwerinii*, *S. burjatica*, *S. triandra*, *S. caprea*, *S. daphnoides* et *S. ericocephala*). Durant ces dernières années, la recherche a été axée de manière croissante sur les activités de sélection en relation avec le stress environnemental. Par exemple, les caractéristiques physiologiques des plantes pour la production de biomasse dans de jeunes plants poussés en pots comparées avec des arbres plus âgés croissant sur le terrain ont été identifiées. Dans une étude récente, une analyse du locus des caractères quantitatifs (QTL) a été utilisée pour cartographier la résistance au gel de *Salix* ainsi que la phénologie, la croissance, l'efficacité de l'utilisation de l'eau et la tolérance à la sécheresse. Des études de laboratoire se sont concentrées sur les effets physiologiques des traitements aux métaux lourds sur le saule et démontré de grandes différences génétiques parmi les génotypes en ce qui concerne la sensibilité aux métaux lourds et à l'accumulation de ces métaux.

Un programme d'amélioration génétique de *Salix sp.* a été poursuivi en **Argentine** depuis 2003. Quelque 245 clones sont actuellement à différents stades du processus de sélection, principalement à travers l'hybridation contrôlée, utilisant *S. alba*, *S. amygdaloides*, *S. babylonica*, *S. bonplandiana*, *S. humboldtiana*, *S. jessoensis*, *S. fragilis*, *S. matsudana* et *S. nigra*. Les principaux paramètres de sélection sont la santé, la croissance, la forme et la quantité de branches. Quelques clones ont aussi subi des évaluations préliminaires de qualité du bois pour déterminer leur potentiel de production de pâte et de papier. Comme pour le peuplier, l'Argentine a développé des méthodes de micro-propagation en utilisant des segments internodaux pour divers clones de *Salix*.

L'**Italie** a indiqué que plus de 700 génotypes de saules sont actuellement maintenus dans sa collection de matériel génétique. Son programme de sélection de *Salix*, qui avait commencé dans les années 1990, a maintenant été repris.

En **Roumanie**, divers cultivars de *S. alba*, *S. alba* × *S. fragilis* et *S. fragilis* × *S. matsudana* ont été comparés pour ce qui est de la croissance en hauteur et en diamètre durant en particulier les inondations de 2005 et 2006, et pendant la longue période de sécheresse qui a suivi en 2007.

La **Croatie** a indiqué que la sélection de saules arborescents a été faite dans des populations indigènes. Des hybridations intra et interspécifiques ont également été effectuées; dans le dernier cas, le saule chinois (*S. matsudana*) a été associé avec le saule blanc (*S. alba*). Une recherche est en cours pour produire des clones de *Salix* arborescent qui offrent un plus haut potentiel de production de biomasse en rotations courtes.

Un épisode sérieux de défoliation et de mort des arbres par la mouche du saule *Nematus oligospilus* entre 1998 et 2004 a stimulé la **Nouvelle-Zélande** à accroître la diversité génétique dans son programme de sélection. Des combinaisons diverses de croisements de *S. viminalis*, *S. lasiolepis*, *S. reichardtii*, *S. opaca*, *S. purpurea*, *S. daphnoides*, *S. matsudana* et *S. lasiandra* ont été effectuées.

Au cours des années, la **Belgique** a établi une collection contenant environ 800 clones de *Salix*, comme base de son programme de sélection. Depuis 2004, de nombreux croisements intra et interspécifiques (principalement avec *S. alba*, *S. ×rubens* et *S. fragilis*) ont été effectués pour produire des plants montrant une combinaison d'aptitude à croître rapidement, de bonnes caractéristiques de forme et une résistance à *Brenneria salicis* (dépérissement mortel du saule).

La **Turquie** a indiqué que des études étaient en cours visant à comparer les performances de croissance, la rectitude du fût et la survie des clones de *Salix*. En **Serbie**, les caractéristiques physiologiques et de croissance de *S. alba* ont été examinées, ainsi que la tolérance au scarabée des feuilles (*Chrysomela populi*).

Les **États-Unis d'Amérique** ont mentionné une étude sur la sélection des espèces de *Salix* pour la production de bioénergie, la phytoremédiation et des études génétiques fondamentales. L'**Allemagne** a également fait rapport sur un projet lancé en 2005 pour établir et gérer des plantations de saules à croissance rapide dans une région, utilisant quatre différentes variétés provenant de Suède. Le rapport d'activité du pays mentionne des études spécifiques sur la rouille des clones de saules destinés à la production de biomasse. L'intérêt de cette recherche réside dans le fait que, contrairement à ce qui a été trouvé au Royaume-Uni et en Suède, les résultats montrent une grande diversité génétique au sein de la population de rouille *Melampsora*. Ceci peut expliquer pourquoi différentes réactions au pathogène ont été observées entre les clones de saules - de très sensibles à hautement résistants.

Comme dans le cas des peupliers, la **Bulgarie** a indiqué que, compte tenu de diverses contraintes, le travail sur l'amélioration génétique des saules a été très limité durant la période considérée.

4. Protection forestière

Cette Section décrit l'incidence et l'impact des dommages causés aux peupliers et aux saules par des facteurs biotiques et abiotiques. Bien que certaines considérations soient communes, il y a entre les pays de grandes différences quant à la nature, l'objectif et la distribution. Le texte qui suit décrit aussi diverses activités de recherche pour atténuer ces dommages, certaines desquelles sont plutôt présentées à la Section III.5 puisque liées aux questions de génétique.

4.1 Facteurs biotiques

4.1.1 Insectes

La **République de Corée** a indiqué qu'il n'y avait pas de grosses infestations d'insectes en cours. Néanmoins, des insectes perceurs tels que la phalène japonaise et le charançon du saule ont causé des dommages sérieux à des jeunes peupliers dans des plantations établies ainsi que dans des forêts expérimentales.

En **Turquie**, les insectes importants observés en pépinières sont *Gypsonoma dealbana*, *Sciapteron tabaniformis*, *Byctiscus populi*, *Melasoma populi* et *Nycteola asiatica*. Les insectes actifs qui ont créé des dommages dans les plantations sont *Hyphantria cunea*, *Pygaera anastomosis* (pour lequel une étude a été publiée), *Leucoma salicis*, *Sciapteron tabaniformis*, *Melanophila picta*, *Agrilus sp.*, *Aegeria apiformis*, *Lepidosaphes ulmi* et *Chionopsis salicis*.

En **Croatie**, d'importants défoliateurs se manifestent chaque année, à savoir *Operophtera brumata*, *Melasoma populi*, *Phyllodecta vitellinae*, *Phyllobius sp.*, *Polydrosus sp.*, *Rhabdophaga salicis*, *Helicomyia saliciperda*, *Phyllocnistis suffusella* et *Lithocoletis populifoliella*, mais ils sont en latence ou sous contrôle. D'autres insectes créant des dommages sont le défoliateur du peuplier (*Paranthrene tabaniformis*), la sésie du peuplier (*Aegeria apiformis*) et, à un moindre degré, *Trypophloeus sp.* Il est indiqué que certains sites sont devenus improductifs pour les peupliers à cause de changements de l'habitat (les périodes plus longues de sécheresse sont particulièrement difficiles pour les jeunes peupliers) et, en conséquence, d'infestations de *Lispthrips crassipes*.

Il n'a été signalé par la **Bulgarie** aucun dégât substantiel à grande échelle aussi bien aux peupliers qu'aux saules de 2004 à 2007. Cependant, une population progressivement croissante est notée de défoliateurs du peuplier (*Paranthrene tabaniformis*), infligeant des dégâts aux jeunes plants dans

certaines pépinières et aux plantations de jeunes peupliers. Des mesures de protection ont souvent échoué et, depuis 2007, l'utilisation d'insecticides phospho-organiques qui avait eu précédemment un certain effet a été interdite. Un des insectes les plus dangereux et les plus diffus pour le peuplier en Bulgarie est la brindille du peuplier (*Gypsonoma aceriana*).

En **Roumanie**, *Lymantria dispar* continue à être l'insecte défoliateur le plus important dans les peuplements de peupliers et de saules. En 2006, l'infestation s'étendait sur 4 400 hectares, moins que le sommet atteint en 1998-1999 qui s'étendait sur environ 28 000 hectares. Des pulvérisations aériennes ont été utilisées durant la période 2004-2007 bien que dans les peuplements situés dans le delta du Danube, où les niveaux des inondations varient, on a rencontré des difficultés pour déterminer la période de traitement appropriée. Les autres insectes signalés sont *Hyponomeuta rorellus*, *Stilpnotia salicis*, *Nycteola asiatica* et *Clostera anastomosis*. Dans les plantations de jeunes peupliers et saules sur les terrains en hauteur moins exposés aux inondations, on a noté des infestations de *Saperda populnea*, *S. carcharias*, *Paranthrene tabaniformis*, *Aegeria apiformis*, *Melanophila decastigma* et *Agrilus suvorovi*.

Les dégâts par les insectes ont varié en intensité et en variété durant la période examinée en **Serbie**. L'insecte le plus significatif est le bombyx disparate (*Portetria dispar*) avec une présence maximum en 2004-2005; des traitements mécaniques et chimiques ont été appliqués. D'autres insectes causant une défoliation importante dans les plantations de peuplier proviennent de la famille des Geometridae (*Eranis defoliaria*, *Lycia zonaria*) et de la famille des Noctuidae (*Orthosia incerta*, *O. gotica*, *O. populi*). Des insectes de la famille des Chrysomelidae (*Chrysomela populi*, *C. tremulae*, *Phyllodecta spp.*) ont été trouvés aussi bien dans les plantations de jeunes et de vieux peupliers que dans les pépinières. Des recherches ont également été menées pour comprendre la prédilection de *Chrysomela populi* pour s'attaquer à 16 clones de *S. alba* et de *S. nigra*. En outre, les pucerons sont considérés comme étant une menace sérieuse dans les plantations de peupliers; jusqu'à présent, 22 espèces ont été identifiées. Parmi elles, la présence de *Chaitophorus populicola* est très importante car ce puceron est traité comme une espèce invasive en Europe et son apparition en Serbie est la première qu'on ait constatée en 20 ans. La présence de la chenille du coton *Helicoverpa armigera* a également été notée dans une pépinière; compte tenu de son potentiel de propagation, le pays a mentionné qu'un suivi serait accru de manière significative.

La **Belgique** a fait rapport sur une étude pour évaluer l'impact de la sécheresse sur la relation arbre-insecte, en utilisant le peuplier et le scarabée des feuilles *Chrysomela populi*. L'expérience suggère que la sécheresse a eu un effet négatif sur la survie de l'insecte et son alimentation.

Dans le cadre de ses activités de recherche sur les dynamiques des insectes et des maladies dans les plantations de saule, la **Suède** a mentionné des études sur l'induction de certains types de résistance aux insectes ainsi que sur les facteurs affectant l'attrait des feuilles de saule pour les herbivores. Des études ont également été faites sur les facteurs affectant la chrysomèle de l'osier (*Plagioderia versicolor*) en visant particulièrement les pratiques de gestion de la plantation et les possibilités de contrôle biologique. Un autre domaine de recherche traite de la possibilité d'un effet combiné du gel et d'une maladie bactérienne qui résulte en un grave dépérissement des arbres observé dans certaines plantations commerciales de *Salix*. Particulièrement intéressant est le suivi d'expériences d'insectes et de maladies sur les feuilles de saules fertilisés avec des eaux usées, de l'urine et des vidanges qui ont révélé des résultats variables en comparaison avec des saules non traités.

L'**Espagne** a subi divers niveaux de pertes et de réduction de la croissance attribuables au scarabée des feuilles (*Phratora laticollis* et *Melasoma populi*), le défoliateur du peuplier (*Paranthrene tabaniformis*), le charançon du peuplier et du saule (*Chryptorhynchus allii-populina*), la perceuse des pousses du peuplier (*Gypsonoma aceriana*), les mouches (*Leucoma salicis* et *Dicranura iberica*), et diverses espèces de pucerons. Dans des régions variées, une infestation importante de pucerons lanigères (*Phloeomyzus passerinii*) est apparue, particulièrement en 2007, causant des dégâts importants. Des insecticides chimiques ont été appliqués avec succès alors que dans des peuplements non traités, de hauts niveaux de mortalité ont été notés au printemps de 2008. Une région (Castilla et León) a aussi signalé de nouveaux

dégâts préoccupants causés par la mouche d'hiver *Operophtera brumata*, ce qui a demandé un traitement chimique.

La **Nouvelle Zélande** a indiqué que la principale infestation de mouche à scie du saule (*Nematus oligospilus*) mentionnée dans le rapport précédent a été observée de manière sporadique pendant la présente période. Bien que la raison n'ait pas été scientifiquement recherchée, on pense qu'elle est liée aux oiseaux passériformes qui se nourrissent de la larve.

Les insectes les plus importants notés en **Italie** sont le charançon du peuplier et du saule (*Cryptorhynchus lapathi*), qui justifie environ 30 pour cent des coûts totaux de protection du peuplier dans le pays, la grande saperde du saule (*Saperda carcharias*) et le cossus rongeur-bois (*Cossus cossus*). La présence dans une zone restreinte de l'Italie centrale de l'insecte américain *Megaplatus (=Platus) mutatus* est également considérée comme une menace importante car il est capable de se nourrir d'un grand nombre d'arbres feuillus, causant de sérieux dégâts aux troncs; des recherches pour trouver des stratégies d'éradication progressent afin de réduire les dégâts et d'éviter les possibilités de diffusion. D'autres insectes importants dans les plantations et/ou les pépinières sont les coléoptères de la famille des Buprestid, en particulier *Agrilus suvorovi populnaeus* et *Melanophila picta*, le défoliateur du peuplier (*Paranthrene tabaniformis*), le défoliateur *Gypsonoma aceriana*, et le puceron lanigère du peuplier (*Phloeomyzus passerinii*). La cicadelle polyphage (*Empoasca decedens*) a été notée dans les pépinières de peupliers et de saules dans le nord de l'Italie et le pays indique que, en dépit de l'absence d'un rapport actuel, le danger de transmission de virus ou de phytoplasme par l'insecte doit être étudié de manière plus profonde. En outre, des attaques massives de *Byctiscus populi* ont été observées dans la vallée du Po et des niveaux élevés de populations de *Chrysomela populi* ont été notés durant toute la période. En ce qui concerne les insectes les plus importants, des stratégies de contrôle variées utilisant des moyens chimiques et biologiques ont été utilisées aussi bien dans les pépinières que dans les plantations.

Plus de 132 insectes nuisibles affectant les peupliers ont été observés en **Inde**. L'un des plus importants est le foreur du tronc (*Apriona cinerea*) et aucune variation génétique dans la résistance des clones de peuplier n'a été notée jusqu'à présent. Des dégâts causés par les défoliateurs sont aussi importants, notamment *Clostera cupreata*, contre lequel deux parasitoïdes indigènes (*Telenomus colemani* et *Trichogramma poliae*) se sont révélés d'efficaces agents de bio-contrôle. *Clostera fulgurita* cause aussi des problèmes au peuplier et au saule et pour cet insecte, un ver prédateur (*Canthecona furcellata*) et une larve de parasitoïde (*Aleoïdes percurrans*) ont été notés en tant qu'agents de bio-contrôle. D'autres insectes importants aussi bien pour les peupliers que pour les saules sont le foreur du tronc (*Apriona cinerea*), le bombyx (*Lymantria spp.*), la cochenille du saule (*Chionaspis salicis*), la livrée (*Malacosoma spp.*), le scarabée des feuilles (*Altica spp.*), le cossus rongeur-bois (*Cossus cossus*), la chenille (*Yponomeuta rorellus*), le puceron des feuilles de peuplier (*Pemphigus spp.*) et le puceron du saule (*Pontania spp.*). Des pesticides chimiques ont été essayés pour protéger les plantations de peupliers contre la cicadelle (*Kusala salicis*). *S. xfragilis* est noté pour être confronté à une attaque sérieuse d'insectes dans la région du Punjab et étant donné un tel niveau de sensibilité, les scientifiques ont recommandé que les espèces sauvages localement disponibles et d'autres variétés de saules poussant dans des régions similaires de l'Himalaya soient introduites sur une base expérimentale. Les saules ont aussi été touchés par *Pontania spp.* qui provoque la galle des feuilles et, en cas d'infestation grave, a pour conséquence des branches rabougries et une croissance plus lente.

Bien qu'il y ait de nombreuses espèces d'insectes en **Chine**, on a observé qu'environ dix seulement ont provoqué des graves dégâts. Les défoliateurs comprennent *Clostera anachoreta*, *Micromelalop troglodyte*, *Clostera anastomosis*, *Apocheima cinerarius* et *Lymantria dispar*. Les insectes perceurs comprennent *Anoplophora glabripennis*, *Apriona germari*, *Batocera horsfieldi*, *Xylotrechus rusticus* et *Cryptorhynchus lapathi*. Pour quelques-unes de ces espèces, le rapport d'activité a fourni des informations sur les circonstances de l'apparition, les zones de distribution, les technologies de contrôle et de recherche. Une note spéciale est présentée sur le fait que quatre populations différentes d'insectes perceurs *A. glabripennis* ont été trouvées, provenant du nord de la Chine, du Sud de la Chine, des Etats-Unis et de la République de Corée. Des études ont montré qu'il y avait très peu de différences entre

A. glabripennis et *A. nobilis*, ce qui soutient les conclusions que les deux insectes puissent en fait être une seule espèce.

En **Argentine**, la principale question sur les insectes dans les plantations de peupliers est liée à la scolyte du bois (*Megaplatypus mutatus*), qui cause de sérieuses pertes économiques. Divers projets de recherche sont en cours pour mieux comprendre son cycle vital et ses schémas d'infestation, estimer les niveaux de population, mettre en œuvre un suivi régional, associer les risques avec les conditions du climat et évaluer les effets des insecticides naturels. Dans les plantations de saule, la menace de défoliation la plus importante vient de la mouche du saule (*Nematus oligospilus*) qui peut réduire la croissance annuelle de 60 pour cent et, par des épidémies répétées, tuer toute la plantation. Les saules sont également attaqués par des fourmis déchiqueteuses (*Acromyrmex spp.*), bien que de manière non importante.

La chrysomèle de la feuille (*Chrysomela scripta*) est probablement l'insecte forestier le plus dommageable pour les plantations de *Populus* dans les **États-Unis d'Amérique**. D'autres insectes classés dans les cinq premiers sont une série de perceurs du bois: le charançon du peuplier, la chrysomèle, la saperde *Saperda*, et le perceur des branches de peuplier. Ceux-ci sont importants non seulement pour les dégâts qu'ils causent, mais aussi pour le fait qu'ils facilitent les infections par des champignons pathogènes hautement nuisibles tels que les chancre *Hypoxylon* et *Cytospora*.

Au **Maroc**, le principal insecte attaquant les peupliers sont le défoliateur (*Paranthrene tabaniformis*), le perceur du peuplier (*Gypsonoma aceriana*), le scarabée (*Melanophila picta*), le cossus rongeur-bois (*Cossus cossus*), le petit capricorne du peuplier (*Saperda populnea*), le bombyx asiatique (*Lymantria dispar*), le lépidoptère du peuplier (*Stilpnotia salicis*), le sphinx du peuplier (*Smerinthus ocellatus*) et la mouche *Dicranura vinula*.

4.1.2 Maladies

La **Chine** a indiqué avoir au moins 70 espèces de pathogènes qui peuvent causer des dégâts aux peupliers. Les principaux sont *Valsa sordida*, le chancre pustuleux (*Botryosphaeria ribis*), *Discosporium populeum*, *Cerocospora populina*, *Fusicladium tremulae*, la galle de la couronne (*Agrobacterium tumefaciens*), et *Helicobasidium purpureum*. Elle a noté que l'apparition et l'étendue des maladies infectieuses montrent de nouvelles caractéristiques et tendances: les maladies des futaies comme la galle de la couronne et le chancre du peuplier ont augmenté, les maladies du tronc comme le chancre et la pourriture de l'écorce sont apparus plus souvent et ont fait plus de dégâts, les maladies des feuilles comme la maladie des taches noires étaient communes dans certaines zones, et de nouvelles maladies étiologiques inconnues, telles que le chancre du peuplier avec un écoulement de liquide et des dérangements chlorotiques ont été présents dans certaines régions. Le rapport d'activité mentionne qu'une détection et une identification rapides de *Agrobacterium sp.* ont été réalisées grâce à la technologie PCR, jouant ainsi un rôle clé dans la mise en quarantaine des plants et l'inspection des futaies. La Chine a aussi fait des recherches sur la détermination de la résistance de variétés introduites, des comparaisons de résistance des principaux cultivars de peupliers, des mécanismes de résistance moléculaires et de biochimie ainsi que des marqueurs moléculaires pour la résistance aux maladies. Les résultats ont révélé des différences remarquables sur la résistance à la rouille (*Melampsora larici-populina*) parmi 31 clones de peupliers hybrides. Une autre étude a examiné l'interaction entre *Marssonina brunnea* et le peuplier ainsi qu'une série de réactions qui apparaissent durant la période de résistance à la maladie entre les tissus hôtes, les cellules et *Melampsora*. Des études ont également été faites sur la relation entre les dégâts de *A. glabripennis* et les caractéristiques physiologiques et anatomiques de six espèces de saules. En outre, la Chine indique qu'elle a fait un important pas en avant quant au contrôle biologique des maladies du peuplier. Par exemple, les effets entravant des souches de champignons toxiques et leur toxine sur *Cytospora chrysosperma* ont été étudiés et les résultats montraient que les souches de *Penicillium sp.* avaient la plus forte efficacité antifongicide sur le pathogène. Une autre étude a montré que le bicarbonate de soude était un fongicide chimique inorganique non polluant, économique et efficace.

Bien que la **République de Corée** n'ait pas signalé de flambées sévères de maladies, elle a noté certains dégâts provoqués par *Marssonina* - la brûlure de la feuille et la rouille de la feuille du peuplier. La **Turquie** a observé que quelques problèmes pathologiques avaient pour origine la faiblesse physiologique des plants de peupliers. *Cytospora* a été observé dans des pépinières de peuplier en mauvais état. Depuis 2001, les attaques de la rouille *Melampsora* ont commencé plus tôt, causant des défoliations sérieuses dans des pépinières de peupliers situées dans une partie de l'Anatolie. Une étude sur la sélection des clones de peupliers résistant au champignon de la rouille *Melampsora* a commencé.

Dans les pépinières et les plantations de peupliers de la **Croatie**, les taches brunes de la feuille (*Massonina brunnea*) ont été présentes de manière constante durant les quatre dernières années. La maladie de la rouille des feuilles de peuplier et de saule (*Melampsora sp.*) apparaissent durant la seconde moitié de la période de végétation, spécialement en automne, et représentent donc un danger important. Depuis 1999, le chancre de l'écorce (*Discosporium populeum*) est également apparu dans les clones de peuplier que l'on pensait auparavant être insensibles à cette maladie. En Croatie centrale, *Glomerella miyabeana*, qui attaque l'écorce des souches de saule, est considéré comme étant une sérieuse menace car il peut détruire une plantation complète en deux semaines. En plus de l'arrosage préventif des futaies dans les pépinières, on ne connaît pas d'autres mesures de protection; les futaies infectées devraient être coupées et brûlées. *Pollaccia saliciperda*, qui endommage les pousses de saule, est aussi présent. Le rapport d'activité mentionne que l'examen phytosanitaire dans les pépinières est effectué deux fois par an par une organisation d'État autorisée.

Comme dans beaucoup d'autres pays, les taches brunes de la feuille sur les peupliers Euro-américains (*Drepanopeziza punctiformis*, *Marssonina brunnea*) est une maladie commune et répandue partout en **Bulgarie**. Des mesures préventives, à savoir avec des fongicides systémiques, ont été réussies. Des contrôles sanitaires systématiques et des processus de suivi sont appliqués pour *Xanthomonas populi*, *Melampsora medusae* et *Hypoxyylon mammatum*.

Durant la période en examen, le chancre du peuplier causé principalement par *Xanthomonas populi* s'est répandu sur de grandes superficies de plantations de peupliers hybrides (*P. xcanadensis*) dans les zones humides des rivières intérieures de **Roumanie**, essentiellement à cause des conditions climatiques favorables. D'autres maladies signalées sont la sécheresse des branches et des pousses (*Discosporium populeum*, *Cryptodiaporthe populea*), la nécrose des pousses et des feuilles de peupliers et de saules (*Pollaccia spp.*, *Physalospora spp.*) et la brûlure de la feuille (*Marssonina brunnea*). Les rouilles du peuplier ont également été produites par *Melampsora larici populina*, *M. alni-populina* et *M. populnea* et on a noté que les races virulentes qui apparaissent en Europe occidentale n'ont pas été rencontrées en Roumanie.

Les pathogènes les plus importants sur les peupliers en **Serbie** sont *Discosporium populeum*, *Melampsora sp.* et *Marssonina brunnea*. Le rapport d'activité décrit aussi les résultats obtenus à partir d'une étude sur la sensibilité de cinq clones de peuplier au champignon *Cryptodiaporthe populea*. Pour les saules, les agents d'infection les plus sévères d'un point de vue économique sont *Phyllosticta salicicola*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Sphaeropsis malorum*, *Valsa salicina*, *Marssonina salicicola*, *Melampsora capraearum*, *Fomes fomentarius*, *Phellinus igniarius* et *Trametes suaveolens*.

La **Belgique** a indiqué le développement d'une méthode artificielle d'infection par la bactérie *Brenneria salicis*, un parasite vasculaire responsable du dépérissement mortel; ce développement a déjà facilité la sélection de clones résistants. Des résultats ont été obtenus quant aux effets positifs sur des facteurs abiotiques et spécifiques au site qui pourraient provoquer le dépérissement. La Belgique a aussi fourni des résultats détaillés sur les tests de résistance des peupliers à la rouille *Melampsora larici-populina*. L'étude est en ligne avec le fait que, suivant la baisse de résistance à cette rouille de plusieurs clones commerciaux dans les années 1980 et 1990, la Belgique a changé sa stratégie concernant les peupliers, visant ainsi plutôt la tolérance qu'une résistance complète. Le rapport d'activité indique également que des signes de mortalité ont été observés en 2005-2006 dans les jeunes

plantations de peupliers dans la zone agricole centrale du pays. Outre *Phoma sp.*, qui cause approximativement 40 pour cent des formations de chancre, et *Fusarium solani*, déjà connu, les analyses ont révélé trois nouvelles espèces de *Fusarium* non encore décrites sur les peupliers.

Parmi les agents de maladies les plus significatifs concernant le peuplier, la région Aragon en **Espagne** a noté une défoliation importante causée par *Marssonina brunnea* ainsi que la présence de la nécrose en taches des feuilles et des pousses *Venturia populina*, ayant toutes deux un effet négatif sur la croissance de l'arbre. En plus de ces deux maladies, d'autres régions du pays ont observé la rouille *Melampsora allii-populina*, différents chancres causés par *Dothichiza populea*, *Fusarium sp.* et *Cystospora chrysosperma*, et la pourriture des racines liée à *Armillaria*. Bien que présentes, ces maladies ont été considérées comme étant restées à un niveau acceptable durant la période en question. Au mois d'août 2004, une région (La Rioja) a observé une forte attaque de brûlure des pousses d'un peuplement de *P. alba* var. *pyramidalis* provoquée par *Venturia tremulae* en dépit du fait que le peuplement avait été traité avec un fongicide quelques mois auparavant. Un important dommage a également été signalé dans deux régions par la bactérie *Brenaria sp.* (maladie du dépérissement mortel) qui se répand rapidement et, dans la plupart des cas, tue les arbres infectés.

Les conditions de climat sec qui a prévalu en **Italie** durant la période 2004–2007 ont grandement influencé la situation phytosanitaire des plantations de peuplier. Sur les plantes souffrant de la sécheresse, des attaques de *Phomopsis spp.* et sporadiquement de *Cystospora spp.*, ont été observées, principalement dans les régions du centre et du sud. Dans les plantations adultes souffrant du manque d'eau, on a noté la nécrose de l'écorce. Bien que l'évolution de la maladie de la feuille (*Marssonina brunnea*) n'ait pas été favorisée par la sécheresse décrite plus avant, les pluies du printemps 2008 ont causé une reprise de cette maladie, qui a apporté une défoliation intense dans les zones orientales de la vallée du Po. Des attaques de rouille par *Melampsora larici-populina* ont été fréquemment observées dans les pépinières et des traitements chimiques sont nécessaires. Des dégâts causés par la pourriture de la racine *Rosellinia necatrix* sont en augmentation constante et la maladie se répand en association avec la pratique commune de replanter immédiatement et de laisser les racines et les résidus ligneux sur le sol.

Comme dans d'autres pays, la recherche en **Inde** a montré que les peupliers sont sujets à un certain nombre de parasites fongiques, bactériens, viraux et phanérogamiques, causant des pertes importantes. Les principales maladies provenant du sol sont la pourriture du plançon *Botryodiplodia (Botryodiplodia palmarum)*, le blanc des racines (*Dematophora necatrix*) et autres pourritures des racines (*Ganoderma lucidum*, *Rhizoctonia solani*). Parmi les maladies foliaires, la rouille des feuilles (*Melampsora ciliata* et *M. populina*), divers agents des taches des feuilles (*Alternaria sp.*, *Cladosporium humile*, *Cercospora populina*, *Septoria populi*, *Myrothecium roridum*, *Phyllosticta adjuncta*, *Sphaceloma populi*), le blanc du peuplier (*Uncinula salicis*), les taches de la feuille (*Bipolaris maydis*) et la cloque jaune du peuplier (*Taphrina aurea*) sont toutes importantes. La maladie rose (*Corticium salmonicolor*) et l'éclatement de l'écorce (*Botryodiplodia palmarum*) sont les principaux chancres. Les attaques de gui (*Viscum album*) sont sérieuses dans les collines. La sélection d'un site approprié pour les plantations, du matériel de propagation exempt de maladie, l'hygiène sylvicole, les plantations en mélanges et l'utilisation d'agents de biocontrôle sont tous utilisés pour réduire les maladies attaquant les arbres en forêt. La solarisation du sol et l'utilisation de produits chimiques pour le traitement des plants et du matériel de multiplication, le traitement du sol et des pulvérisations sont préférés dans les pépinières.

L'**Argentine** a aussi noté de sérieux problèmes dans les plantations de *P. deltoides* avec la rouille des feuilles, en particulier *Melampsora medusae*, et des recherches sont en cours pour identifier des clones tolérants. La diversité génétique au sein des populations de *M. medusae* dans une région spécifique est également en examen. Un autre agent infectieux important est *Septoria*, qui cause la tache des feuilles; des études en cours examinent la sensibilité de divers clones de peupliers. Au **Maroc**, les rouilles sont plus fréquentes sur les peupliers noirs. *Pollaccia radiosa* attaque principalement les peupliers blancs sur la côte et dans les vallées.

Les **États-Unis d'Amérique** ont indiqué que leurs maladies fongicides primaires dans le domaine des peupliers sont liées à *Septoria*, *Melampsora*, and *Marssonina*. *Venturia* peut aussi être un problème durant certaines années. Le fait que les peupliers deltoïdes indigènes sont dans la majeure partie des cas résistants à *Septoria* fournit des opportunités de les sélectionner pour obtenir des hybrides résistants.

4.1.3 *Autres facteurs biotiques (animaux, etc.)*

Bien que peu de pays aient indiqué des dégâts causés par des animaux, il est utile de noter ce qui suit.

L'**Espagne** a signalé quelques dégâts dans les plantations à la suite du broutage des lapins et de petits rongeurs bien qu'on reconnaisse que ces animaux apportent leur contribution en s'alimentant de la végétation concurrente. On observe aussi quelques dégâts causés par les pics.

L'**Allemagne** a indiqué que des mesures protectives avaient été prises, particulièrement durant la première année de plantation, contre le broutage du gibier (en mettant des clôtures), les rongeurs et la végétation concurrente.

En **Croatie**, des dégâts aux plantations de peupliers sont également signalés, causés par le cerf (*Cervus elaphus*) tandis que le lièvre (*Lepus europaeus*) s'alimente de l'écorce des pousses de saule.

4.2 Facteurs abiotiques

Peu de pays ont fourni des informations sur les facteurs abiotiques ayant affecté la production et la culture du peuplier et du saule entre 2004 et 2007.

La **Bulgarie** a indiqué que de longues sécheresses et des températures estivales plus élevées que la normale avaient été typiques de la période en examen et que des inondations désastreuses en 2005 et 2006 avaient causé des dégâts importants. Dans plusieurs pépinières situées dans le nord du pays, les jeunes arbres ont été sérieusement affectés par des averses de grêle.

L'**Espagne** a noté que dans une région, de forts vents ont causé des pertes sérieuses et porté à des opérations de récupération du bois affecté. Les averses de grêle ont aussi provoqué des dégâts, les peupliers ont dû être élagués et, dans certains cas, un traitement fongicide préventif a dû être appliqué. Dans une région, on observe maintenant des dégâts au feuillage, liés aux carences d'éléments micro et macro nutritifs du sol. Des épisodes tardifs de gel ont été notés comme ayant causé la mort d'une partie importante des pousses dans les plantations touchées, causant également l'apparition de nombreux cernes et craquements dans les troncs, dans certains cas immédiatement colonisés par des pathogènes.

La **Chine** a indiqué une étude sur le saule relative à l'adaptation au stress hydrique et à la tolérance au sel. Ces études ont montré qu'avec l'augmentation de la concentration de sel, la hauteur des futaies et la biomasse des plantes au-dessus et au-dessous du sol avaient diminué. Aussi bien le contenu en chlorophylle qu'en praline avait été très affecté. On a noté que la croissance des racines adventives avait été fortement freinée lorsque certaines concentrations de sel avaient été dépassées et les différences étaient importantes parmi les différentes espèces.

Les **États-Unis d'Amérique** ont fourni des informations sur des études visant à examiner les effets d'un niveau plus haut de CO₂ sur le cycle nutritif et sur les systèmes souterrains ainsi que sur les interactions concurrentes. Le développement d'une norme basée sur l'exposition pour évaluer les risques présentés par l'ozone sur les forêts de tremble et son application pour estimer le déclin de la croissance a été noté. Les résultats indiquent un éventail d'effets sur la croissance, allant de sans incidence à 31 pour cent d'effet, selon la sensibilité des clones.

La **Roumanie** a indiqué qu'après de graves inondations dans certaines zones du pays, des plantations arrivées à maturité de peupliers hybrides et de saules blancs avaient résisté plus d'un an dans l'eau

stagnante, commençant à s'assécher plus tard. Le stress hydrique et son incidence sur divers clones de peupliers ont été également examinés en **Argentine**. Les résultats obtenus jusqu'à présent ont indiqué que des effets négatifs ont été notés sur la croissance en hauteur et en diamètre, l'étendue du feuillage, la conductivité des stomates, la photosynthèse et la sénescence. **L'Allemagne** a indiqué que dans les années extrêmement arides, les taux de mortalité ont été plus élevés dans les jeunes futaies; une irrigation supplémentaire est recommandée pour assurer le succès de la régénération.

5. Exploitation et utilisation

Cette Section donne une idée générale de certaines des techniques, questions et efforts de recherche en cours décrits par les pays participant à la CIP concernant l'exploitation des peupliers et des saules. Elle indique également la situation et les tendances de la transformation des produits et décrit, notamment à travers des applications et efforts de recherche, l'intérêt croissant que porte le monde sur les peupliers et les saules en tant que sources de bioénergie.

5.1 Exploitation

La **Croatie** a signalé que des améliorations étaient nécessaires dans l'organisation des opérations d'exploitation, surtout dans l'amélioration technique de l'équipement. La plupart des coupes sont faites avec des tronçonneuses, individuellement, en utilisant des méthodes de classement des bois et en réservant les pièces les plus longues pour la transformation industrielle.

Le rapport d'activité de la **Bulgarie** mentionne que les formes de débardage existantes n'assuraient pas le processus d'un point de vue aussi bien technique que technologique.

Des études sur *P. deltoides* en **Inde** ont révélé que la longueur des rejets de taillis et la croissance du diamètre du collet des pousses ont diminué après que la souche de l'arbre ait atteint un diamètre d'environ 25-30 cm; cette information est utile pour optimiser le calendrier de récolte. D'autres expériences ont montré la réduction en éléments nutritifs associée avec toutes les techniques d'exploitation de l'arbre entier, menant à la recommandation que le feuillage, les branches et les racines soient laissés sur les sites de récolte dans les plantations à croissance rapide.

Dans les **États-Unis d'Amérique**, une grande partie de l'exploitation des peupliers est faite à des fins de bois de trituration. L'espèce la plus commune, *P. tremuloides*, est de manière typique exploitée par tronçonneuse, cisailleuse hydraulique et/ou scies mécanisées. Les autres espèces exploitées sont *P. deltoides* et *P. trichocarpa*. Le déchiquetage de l'arbre entier avec des découpeuses est aussi commun. Le rapport d'activité décrit un projet de recherche mené pour traiter le défi supplémentaire d'exploitation du saule compte tenu des nombreux troncs de petit diamètre.

L'exploitation des peupliers et des saules en **Argentine** est essentiellement faite manuellement, bien qu'une entreprise ait maintenant incorporé des moissonneuses dans ses opérations. État donné les conditions du marché, une mécanisation accrue est envisagée.

L'**Italie** a mené des enquêtes pour avoir une image à jour de ses systèmes d'exploitation utilisés dans la culture traditionnelle du peuplier. L'étude a porté à l'identification d'une série de facteurs (utilisation de machines modernes, compétences nécessaires, organisation du travail, etc.) ainsi qu'à des facteurs économiques et techniques utiles pour optimiser ces opérations et identifier des mesures possibles de rationalisation. Une de ces conclusions est que près d'un tiers des entreprises d'exploitation ont déjà commencé à utiliser de l'équipement plus moderne et spécialisé. Une autre conclusion est qu'une telle modernisation impose une série d'engagements interreliés pour migrer vers des activités plus organisées sur le terrain.

L'Allemagne a indiqué que les peupliers et les saules cultivés en périodes de rotation conventionnelles sont exploités selon des pratiques forestières normales, et la **Belgique** a fourni des résultats préliminaires

sur un système d'évaluation rapide des arbres sur pied en ce qui concerne la qualité de leur déroulage. Dans un contexte d'approvisionnement multiple, un tel système serait utile pour associer des feuilles de différents clones et épaisseurs.

L'**Espagne** a mentionné qu'une région avait procédé à la certification de la gestion forestière de plus de 6 000 hectares de plantations. La **Roumanie** et la **République de Corée** ont toutes deux indiqué qu'aucune expérience d'exploitation n'avait été menée durant la période en examen. La **Nouvelle-Zélande** a indiqué qu'aucune plantation de peuplier ou de saule n'avait été faite ou gérée dans le but de récolter du bois. Cependant, de petits chargements de peuplier ont été exportés vers la Chine.

5.2 Utilisation - Produits

La plupart des pays ont indiqué une tendance durable vers un accroissement de la demande de bois de peupliers et de saules de toutes catégories.

La **Bulgarie** a mentionné l'application du bois de peupliers et de saules comme éléments importants dans la production de meubles et de revêtements. La demande a aussi débuté pour des composantes à base de peupliers et de saules telles que les ruches et les revêtements de planchers. Un déséquilibre est noté entre l'offre et la demande de bois ronds de peupliers.

L'application de divers clones de peupliers à la production de bois de trituration a été étudiée en **Croatie**. Il a été déterminé que tous les clones examinés pouvaient convenir et que l'emmagasinage jusqu'à un an du matériel récolté n'influençait pas la qualité des fibres du bois de trituration.

La **Serbie** a expliqué comment l'augmentation de l'utilisation des espèces à croissance rapide et à courte rotation avait apporté de nouveaux défis associés avec le fait que les matières premières incluent maintenant un haut pourcentage de bois et d'écorce jeunes, qui demandent des corrections importantes de paramètres technologiques et l'ajustement des procédés de transformation. Par exemple, le rapport d'activité fournit des résultats détaillés rassemblés après des recherches à long terme sur l'utilisation aussi bien des assortiments communs de *Populus* et de *Salix* que des arbres entiers, y compris le bois et l'écorce des branches, pour la production de pâte semi-chimique et de sulfate de pâte.

Plus de 80 pour cent du bois de *P. nigra* en **Turquie** est utilisé comme bois ronds dans les zones rurales à des fins de construction et pour des besoins quotidiens. Les industries consommant le peuplier se sont aussi développées durant la période en examen, principalement pour les panneaux de fibres et de copeaux, les panneaux de particules, le contreplaqué, les meubles, l'emballage et les allumettes, en utilisant essentiellement des peupliers hybrides euroaméricains. En ce qui concerne les propriétés du bois, des études dans le pays ont montré que *P. nigra* avait de meilleures propriétés de robustesse que le bois de peuplier hybride.

On estime qu'environ 80 pour cent du bois de peuplier commercial produit en **Inde**, consistant principalement de peupliers exotiques, est consommé par l'industrie du contreplaqué et que le reste va en grande partie à l'industrie des allumettes. Le rapport d'activité indique que *P. ciliata* a un bon potentiel de production pour les caisses d'emballage, le contreplaqué et les panneaux durs. Cette espèce est très demandée actuellement pour l'industrie des allumettes et est utilisée à des fins de construction et comme carburant; ses feuilles servent de fourrage pour les chèvres. Le bois de *P. gamblei* convient également au contreplaqué, aux allumettes et aux caisses d'emballage. *P. euphratica* et *P. alba* sont utilisées comme fourrage. Les expériences de densification du bois ont eu du succès en améliorant le travail et les propriétés de découpage du peuplier (particulièrement la réduction de l'aspect laineux) qui le rend plus approprié dans le secteur de l'artisanat. Des résultats positifs ont aussi été obtenus dans la coloration de la surface, pour l'industrie des meubles, en utilisant des extraits d'écorce et de l'ammoniac. Dans le secteur du contreplaqué, des combinaisons d'*Eucalyptus* et de *Populus* ont aussi été développées. Bien que l'utilisation du peuplier dans la fabrication du papier ne soit actuellement pas importante en Inde, des progrès ont été réalisés depuis 2005 pour développer un papier à forte densité, utilisé pour l'emballage des liquides, qui utilise *P. deltoides*, *Eucalyptus* et du bambou.

Des plantations de peuplier sont aussi devenues l'une des principales matières premières pour la transformation du bois en **Chine**, en particulier dans l'industrie des panneaux dérivés du bois. Etant donné son importance, le rapport d'activité fournit de nombreuses informations sur la recherche en cours et complétée. Un sujet est l'analyse des propriétés anatomiques, telles que la longueur de la fibre, l'épaisseur des parois des cellules et la proportion des vaisseaux, en comparant les peupliers croissant sur les basses terres avec d'autres croissant dans des conditions de site normales. Ces études examinent les propriétés physiques et mécaniques de *P. ×canadensis* et de *P. deltoides*, ce dernier étant fertilisé ou non, inondé ou non. Une autre expérience a montré que la composition chimique de *P. pseudo-simonii* × *P. nigra* était affectée après avoir été infestée par des insectes nuisibles ou par des maladies. Comme dans beaucoup d'autres pays, une recherche a aussi été faite sur la corrélation entre croissance et séchage à haute température et la variation génétique des propriétés du bois pour divers clones, en particulier *P. deltoides* et *P. ×canadensis*. Les propriétés de séchage du bois de peuplier ont été recherchées, y compris non seulement le séchage à haute température mais aussi le micro-onde. Des scientifiques chinois ont aussi tenté d'améliorer certains désavantages généralement associés aux peupliers, tels que la faible densité, les dimensions instables, l'inflammabilité et le fait d'être périssables, qui ont jusqu'à présent limité l'étendue de l'application. Des réussites ont été constatées. Par exemple, une technologie de séchage a été développée pour produire des panneaux décoratifs de peuplier. De nouveaux progrès ont également été signalés dans la production de LVL de peuplier et de nouveaux produits ont été développés, y compris le contreplaqué de peuplier pour des panneaux moulés en maçonnerie, du LVL de peuplier structurel et non structurel avec une forte résistance. En ce qui concerne la production de pâte et de papier, la capacité actuelle de production de pâte chimico-mécanique avec des peupliers à croissance rapide comme matière première en Chine arrive actuellement à près de 2 millions de tonnes/an, et le rapport d'activité indique qu'elle pourrait grimper jusqu'à 10 millions de tonnes/an d'ici à quelques années. Avec cette perspective, beaucoup d'études sont en cours pour voir l'adaptabilité des peupliers à croissance rapide, des techniques de production de pâte à haut rendement, des processus de décoloration et des technologies de traitement des eaux usées. Le rapport d'activité mentionne aussi les nombreux produits fabriqués avec les saules en Chine, comme par exemple le tressage de l'osier, le papier, les panneaux de fibre, les manches d'outils agricoles et les piquets de mines. Dans le nord et le nord-ouest de la Chine, les saules sont principalement utilisés comme bois de chauffe, certains d'entre eux pour la charbon de bois.

P. tremuloides est largement utilisé dans les **États-Unis d'Amérique** pour la pâte, le bois de construction, les panneaux durs et la transformation des panneaux d'insulation. La pâte et le papier restent toujours les principaux produits provenant du bois de peupliers dans le pays, utilisant tous les types de processus commerciaux de la pâte (mécaniques, semi-mécaniques, kraft, sulfite). De nombreuses usines utilisent 100 pour cent de bois de peupliers; des peupliers hybrides deviennent progressivement une source d'approvisionnement plus importante alors que les ressources en peupliers indigènes sont en déclin. Les saules n'ont actuellement qu'une utilisation locale.

La **Roumanie** a fourni certains résultats provenant de ses activités de recherche en cours sur les caractéristiques physiques et mécaniques de cultivars hybrides de *P. ×canadensis* et *P. ×generosa*, dans une perspective de transformation et technologique. La **Belgique** a également décrit en détails divers projets de recherche relatifs à la qualité de séchage des clones de *P. ×canadensis*, l'influence d'un taux de CO₂ élevé sur les propriétés du bois de peuplier, la production de poutres laminées de peuplier et les propriétés physiques et mécaniques des trois clones hybrides de *P. trichocarpa* × *P. deltoides*. Quant à *Salix*, une expérience visait le développement d'un outil pour l'évaluation précoce des saules basée sur les propriétés du bois. Des informations sont aussi fournies sur la possibilité de traitement du bois de saule à travers une étude sur *S. alba* qui examinait la rétention et la pénétration du préservatif CCA.

L'**Italie** a décrit un projet sur les caractéristiques physiques et les performances de déroulage de six différents clones de peuplier *P. nigra* × *P. deltoides* et *P. ×canadensis* × *P. deltoides*, en vue de la transformation du contreplaqué.

L'**Espagne** a noté que de nouvelles expériences ont démontré le potentiel des bourgeons, particulièrement de *P. nigra*, pour produire des antioxydants naturels. Des analyses ont aussi révélé que des extraits

provenant de ces mêmes bourgeons sont effectivement des insecticides naturels; ceci ouvre de nouvelles perspectives de recherche pour la lutte contre les insectes nuisibles associés à *Populus*.

P. euphratica est la principale espèce utilisée au **Maroc** pour produire des poutres tandis que les feuilles et les brindilles sont utilisées comme fourrage, et les branches comme bois de feu. Les plantations et les bois importés sont utilisés principalement pour le bois de construction et le déroulage. Aucun projet de recherche spécifique n'a été signalé. La **République de Corée** a indiqué qu'il n'y avait pas de nouvelles utilisations pour les peupliers et les saules durant la période examinée.

L'**Argentine** a mentionné que dans la province de Mendoza, une usine de déroulage a été établie pour produire du petit bois et de nouvelles lignes ont été installées pour fabriquer du bois lamellé collé. Le nombre de scieries utilisant les peupliers et les saules s'est aussi accru dans la région du delta du Paraná. Une autre usine de déroulage a été construite pour la production de matériel d'emballage. Des études sont en cours visant la durabilité des piquets de peuplier traités avec du CCA et du sulfate de cuivre.

La **Belgique** a indiqué que des études sont en cours pour mieux comprendre la biosynthèse de la lignine compte tenu de l'intérêt croissant en ce qui concerne les lignes de peupliers transgéniques qui permettraient à la lignine d'être plus facilement dégradée durant la transformation du bois. Le rapport d'activité note également que les saules pourraient contribuer davantage à la diversification de la production de bois dans le pays, laquelle est essentiellement limitée au peuplier, même si les saules ont proportionnellement plus de bois de tension, ce qui a un effet sur la qualité des produits finis. Des expériences sont en cours pour sélectionner des clones de saules destinés à la commercialisation et pour promouvoir les plantations de saules.

5.3 Utilisation – Bioénergie

L'utilisation de plantations à croissance rapide à des fins énergétiques est au cœur des préoccupations de plusieurs pays. Sous une telle gestion intensive à courte rotation, le produit fini est généralement une biomasse ligneuse et comme telle, la taille et la forme de l'arbre peuvent être moins importantes. Le succès d'une telle production dépend largement de l'efficacité de tous les systèmes de production, depuis la plantation jusqu'à la culture, de l'exploitation jusqu'au transport.

Un des pays où le potentiel des saules en tant que culture pour la bioénergie a retenu l'attention est la **Suède**. De quelques hectares autour des années 1970, la culture du saule représentait plus de 16 000 hectares à la fin des années 1990. Cette évolution a été décrite dans une publication scientifique parue en 2008.

La **Serbie** a fourni des résultats détaillés sur des plantations expérimentales sur le terrain à haute densité où la biomasse a été mesurée et l'énergie potentielle obtenue par la combustion de la biomasse totale au-dessus du sol a été estimée. L'**Argentine** a indiqué l'établissement de plantations expérimentales en 2006, avec aussi bien *Populus* que *Salix* en densités de 10 000 et 20 000 plants par hectare pour des rotations de 2-3 ans; la productivité et les propriétés du bois seront examinées dans une perspective de production pour la bioénergie.

La **Roumanie** a aussi commencé une série d'expériences de production de biomasse, utilisant des peupliers hybrides, en se concentrant sur des terres non boisées. Certaines de ces expériences ont été conduites dans des zones polluées par des déjections animales, autour des fermes par exemple, comme moyen de restaurer ces zones.

En 2001, l'**Italie** a commencé un projet de recherche incluant des tests sur des espèces et cultivars ligneux, y compris de peupliers et de saules, dans différents sites du pays pour la production de biomasse énergétique. Des facteurs et des voies d'influence pour couper les coûts à chaque phase du cycle de production sont en examen. Durant les cinq dernières années, environ 4 000 hectares de plantations à rotation courte ont été établis et un programme fournit un soutien financier pour l'établissement et l'entretien de telles plantations. Le rapport d'activité signale qu'une autre évaluation est nécessaire,

compte tenu de la variété des espèces et des conditions environnementales, avant que la foresterie à rotation courte puisse être largement mise en œuvre.

Les **États-Unis d'Amérique** ont aussi noté un intérêt croissant dans le carburant de biomasse avec des projections de conversion à grande échelle de terres de culture et de pâturages inoccupés pour des plantations destinées à des biocarburants. Le rapport d'activité mentionne que de grandes quantités de biomasse de peupliers sont actuellement utilisées pour des carburants destinés à des chaudières par l'industrie forestière et quelques déchets de bois écrasés sont retournés sur le terrain comme compost.

La **Belgique** a fourni des informations détaillées sur un projet à facettes multiples associé à une plantation expérimentale de taillis de peupliers à courte rotation établie en 1996; ce projet vise diverses spécificités, y compris les taux de survie, le nombre de pousses en vie produites par plante mère après recépage, les dynamiques de la production de biomasse, les caractères racinaires dans le sol, les variations de la zone feuillue, l'anatomie et les concentrations d'azote. Des conclusions seront tirées sur les différentes stratégies de production de biomasse au cours de trois rotations.

Un processus pour la production de carburant BTL (de la biomasse au liquide) a été développé en **Allemagne**, en utilisant des copeaux de différentes espèces d'arbres. Le rapport d'activité mentionne que les copeaux de bois produits dans des plantations de peupliers à rotation courte seraient plus particulièrement utilisés. On construit actuellement une plus grande usine et on estime que la biomasse produite en un an sur un hectare rendra 4 000 litres de biocarburant.

La **Chine** a indiqué un projet de recherche pour examiner la faisabilité et le potentiel de cultiver des saules à des fins de bio-énergie. La faisabilité économique apparaît encore incertaine. Une région en **Espagne** a également mentionné que l'utilisation de branches et de brindilles à partir des opérations d'exploitation du peuplier était de plus en plus utilisée pour des besoins d'énergie.

La **Nouvelle-Zélande** a indiqué qu'une compagnie privée allait à présent commercialiser la culture de peuplements de taillis de saules à courte rotation pour des produits de bioénergie.

6. Applications environnementales

Au cours des années, la prise de conscience accrue quant à l'environnement a eu pour résultat une utilisation étendue des plantations de peupliers et de saules pour des tampons et des brise-vent riverains, le traitement des eaux usées, la réutilisation à travers la phytoremédiation et, de plus en plus, le stockage du carbone.

6.1 Échange et emmagasinage du carbone

Des scientifiques provenant de plusieurs pays collaborent au sein de l'expérience ASPEN FACE⁵ qui est une étude multi-disciplinaire évaluant les effets de l'accroissement de l'ozone troposphérique et du dioxyde de carbone sur les écosystèmes forestiers de trembles. La **Belgique** a aussi souligné des collaborations multinationales à travers le Projet EUROFACE⁶, lequel est la suite de l'expérience POPFACE qui visait à évaluer la contribution des plantations pour la bio-énergie à la diminution du carbone et à quantifier les effets directs vs. indirects sur le stockage du carbone de ce type de changement d'utilisation des terres. La recherche effectuée par EUROFACE a aussi contribué au *Global Change and Terrestrial Ecosystems Core Project* du Programme international sur la géosphère-biosphère.

⁵ Le Projet ASPEN FACE est sous la direction de l'Université technologique de Michigan et du Service forestier du Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique. Le Canada, l'Estonie, la Finlande, l'Italie, le Japon, la Slovaquie et le Royaume-Uni sont parmi les autres pays participants.

⁶ Le Projet EUROFACE a été financé de 2002 à 2006 au sein du 6^{ème} Programme cadre de l'Union européenne.

Des expériences en **Chine** ont démontré que durant la saison des inondations de 2005 à 2007, les peupliers captaient le carbone au cours des deux années, et que l'absorption nette de carbone de l'écosystème était fonction de l'activité photosynthétique, de la température du sol et des précipitations. La recherche prenait également en considération l'emmagasinage du carbone dans une plantation de *P. deltoides* âgée de 10 ans, examinant les intrants et les produits du peuplement, le bois, la sous-croissance et le sol. D'autres travaux examinaient le stockage du carbone dans des plantations avec des densités différentes de peuplement.

L'**Inde** a estimé que les plantations agroforestières de peupliers dans le pays portent chaque année à un stockage à long terme de 0,62 million de tonnes de CO₂ dans les contreplaqués. Le rapport d'activité mentionne que le pays cherche à obtenir des bénéfices en augmentant son crédit de carbone au profit direct des cultivateurs de peupliers, souvent des agriculteurs, ce qui encouragerait davantage la culture des peupliers en Chine. Une étude spécifique a été mentionnée sur le potentiel du captage du carbone et du rapport coût-efficacité des opérations de culture des arbres sur des terres agricoles, le peuplier étant une des principales espèces impliquées.

La **Belgique** a indiqué les résultats d'une étude faite en collaboration avec l'Italie sur les effets de l'enrichissement en CO₂ sur une plantation de peupliers à rotation courte. Cette expérience prenait en considération la production de biomasse finale après deux rotations sous un taux de CO₂ élevé, et la fertilisation, les dynamiques de croissance, la photosynthèse et les caractéristiques des feuilles, les différences entre les espèces et le budget du carbone dans des conditions ambiantes et de CO₂ élevé. Une conclusion générale est que dans un monde futur avec un taux de CO₂ élevé, la biomasse peut tirer parti d'un système de taillis à condition que les peupliers soient cultivés dans des conditions optimales.

À noter également des études de recherche menées par l'**Italie** sur le potentiel des plantations de peupliers en tant que puits de carbone, lesquelles ont conclu que le désherbage, et particulièrement l'ameublissement des sols effectué deux ou trois fois par an, ont un impact négatif sur l'aptitude des systèmes de peupliers à emmagasiner le carbone. L'Italie a aussi indiqué que les plantations de peuplier noir et de peuplier blanc mises ensemble avec d'autres espèces forestières sont en train d'être établies pour piéger le dioxyde de carbone. Les opérations de plantation et les activités d'entretien qui en découlent sont suivies pour estimer l'équilibre de l'énergie.

6.2 Réhabilitation de la végétation, développement des rideaux-abris et amélioration du paysage

Durant les années récentes, les peupliers ont été utilisés largement pour la réhabilitation de la végétation en **Chine**. Des expériences ont été faites dans des zones collinaires, des ravins (peupliers et peupliers + caragana) et des terrains sableux. Même dans les zones arides et semi-arides, où la rétention d'humidité et les technologies résistantes à la sécheresse ont été appliquées, le taux de survie des plants de peupliers s'est accru. Les peupliers sont aussi largement utilisés pour le développement des systèmes de rideaux-abris, pour diminuer les effets du vent, fixer le sable et conserver le sol et l'eau. Dans un cas, un rideau-abri a été établi avec succès pour protéger une oasis et fournir une première ligne de défense. Quant à la sélection des espèces, la combinaison de peupliers et de *Tamarix chinensis* est considérée comme une solution idéale pour ses effets de protection et les caractéristiques de croissance rapide et de tolérance à la sécheresse. Dans les zones arides et semi-arides, un grand nombre de peupliers ont été plantés pour établir des rideaux-abris aux terres agricoles afin de réduire l'évaporation du sol, de maintenir l'humidité des terres agricoles, d'améliorer le micro-environnement du sol, d'augmenter le taux d'utilisation de l'eau d'irrigation et de prévenir une seconde salinisation du sol. Des recherches ont également démontré que des plantations de peupliers pouvaient être utilisées pour lutter contre les escargots.

L'**Italie** a indiqué que les peupliers et les saules sont utilisés avec d'autres arbustes et espèces d'arbres pour remettre en état des terres dégradées comme les carrières de graviers le long des rivières. Des forêts artificielles sont aussi plantées près des villes pour restaurer les zones fluviales à des fins récréatives et touristiques, les peupliers et les saules étant utilisés comme espèces pionnières. Le rapport d'activité note que des expériences le long du Po ont montré que la contribution des forêts (naturelles et plantées) à la

lutte contre l'érosion du sol est meilleure que les cultures agricoles et que les peuplements de peupliers sont en fait supérieurs aux arbustes naturels et très proches des forêts alluviales naturelles.

L'**Espagne** a noté que des efforts de boisement sont faits, en particulier le long des berges des rivières, en utilisant des espèces indigènes de *Populus*. Dans le nord de l'**Egypte**, *P. euphratica* est planté pour des projets de stabilisation des peuplements dans des zones arides, et *P. alba* est utilisé pour des sites ayant une nappe phréatique haute et une salinité élevée dans des sols compacts. Le pays a aussi indiqué que toutes les plantations de saules sont utilisées soit pour fournir de l'ombrage soit comme protection des canaux d'irrigation. Les **États-Unis d'Amérique** ont par ailleurs signalé que des peupliers et des saules indigènes sont utilisés largement pour la stabilisation des berges le long des courants, rivières, lacs et réservoirs lorsque l'on constate de l'érosion. Les avantages de ces projets sont jugés positifs des points de vue environnemental et économique, car ces matériels naturels ont un faible coût, fournissent de l'habitat, minimisent les inondations et sont autonomes.

En plus d'avoir des plantations en rangées, comme cela a été la tradition pendant des siècles, le long des rivières, des cours d'eau, des terrains et des routes, la **Turquie** a également mentionné le grand potentiel des peupliers pour des plantations en galeries (c'est-à-dire une ou deux rangées le long des berges des rivières et des cours d'eau), bien qu'une attention spéciale doit être donnée, en particulier durant la plantation, à prévenir la mortalité découlant des changements de la nappe phréatique. Au **Maroc**, les plantations de peupliers sont recommandées comme rideaux-abris, en particulier pour la protection contre les vents chauds de l'été.

En **Argentine**, les peupliers sont la principale espèce utilisée pour les brise-vent en guise de protection des productions de fruits et de fleurs alors que *Salix babylonica* est utilisé pour la protection des côtes. La **Serbie** prend aussi en considération l'établissement de rideaux-abris et de brise-vent pour combattre l'érosion provoquée par le vent et améliorer les conditions du microclimat dans des situations spécifiques, tout en contribuant au plan général national de boisement. Un autre objectif mentionné dans le rapport d'activité du pays est l'utilisation de plantations pour augmenter l'utilisation des sols de glaise qui, jusqu'à présent, a été très limitée à cause de leurs propriétés physiques, chimiques et hydrologiques.

L'**Inde** a indiqué des recherches sur l'amélioration du microclimat utilisant *Populus*. Ces travaux ont commencé dans les années 1990 pour étudier l'humidité atmosphérique et la température de l'air pendant les stades actifs de croissance des cultures de blé établies sous les peupliers. Les résultats montrent maintenant que l'humidité atmosphérique était directement en relation avec l'espacement des rangées de peupliers tandis que la température de l'air montrait la relation inverse.

Diverses questions sur l'érosion par l'eau ont été soulevées par la **Bulgarie**. Les plans prévoient de boiser des bandes 10 à 20 mètres le long des rivières avec plusieurs saules dendriformes plantés de façon dense. Ces plantations sont soumises à un élagage ciblé, c'est-à-dire que lorsque les arbres atteignent une certaine hauteur, ils sont écimés de façon à ce que de nouvelles poussent apparaissent. Le pays a également mentionné la mise en oeuvre de projets de remise en état de terres agricoles ainsi que l'établissement de rideaux-abris.

La **Nouvelle-Zélande** a constaté une érosion sérieuse de collines à la suite des tempêtes de 2004, 2005 et 2006, et qui a contribué à recentrer l'attention sur la lutte contre l'érosion. Le rapport d'activité mentionne que ceci pourrait avoir pour résultat un soutien supplémentaire pour la recherche et la sélection des peupliers et des saules.

La **Belgique** a indiqué une étude qui prenait en considération l'utilisation des peupliers en vue de la remise en état écologique. Parmi les conclusions, on a noté que bien que les boisements en peupliers n'aient pas de valeur écologique similaire à celle des forêts anciennes, ils peuvent être utilisés pour élargir et relier des petites forêts et remettre ces habitats en bon état de conservation, particulièrement si les peupliers sont en combinaison avec d'autres espèces arborescentes. La **Suède** a cité des publications qui concluent que, mis à part leur grand potentiel pour la production de biomasse, les peupliers et les saules

peuvent enrichir les forêts de conifères des régions boréales et accroître la biodiversité dans des paysages agricoles ouverts de la zone boréale.

La **Croatie** a mentionné ses plans visant à remplacer dans ses aires protégées toutes les espèces étrangères par des espèces indigènes. Les forestiers envisagent une période de quelque 50 ans pour la stratégie de remplacement de *P. ×canadensis* par *P. nigra* européen.

6.3 Phytoremédiation des sols et de l'eau pollués

Les saules peuvent jouer un rôle important dans la restauration des sols et des eaux pollués, et ces dernières années, la **Chine** a commencé des recherches dans ce domaine. L'étude en question est axée sur l'absorption et l'accumulation de cadmium dans les saules et la suppression de la croissance du saule par le cadmium. Une autre expérience a porté sur l'aptitude de *S. babylonica* dans l'absorption et le métabolisme du cyanure de fer; la conclusion a été que les saules peuvent absorber et transférer de manière efficace une certaine dose de cyanure sans danger pour eux-mêmes.

En 1997, les peupliers et les saules étaient plantés pour identifier des espèces et des variétés appropriées pour la restauration des décharges dans un site spécifique en **République de Corée**. Dix clones de quatre espèces de peupliers et deux clones d'une espèce de saule ont été suivis. Les résultats obtenus jusqu'en 2005 montrent que le taux de survie de tous les clones avait diminué de façon majeure année après année, le taux de survie le plus élevé et la croissance dominante étant attribués à l'hybride *P. alba* × *P. glandulosa*. À la fin, deux clones d'hybrides de *Salix* et trois clones d'hybrides de *Populus* ont été sélectionnés pour la remise en état du site. D'autres expériences ont concerné la performance de divers clones de peupliers dans l'absorption des eaux usées provenant du bétail. Les hybrides de *P. alba* × *P. glandulosa* ont montré la meilleure performance de croissance alors que la plus faible a été constatée avec *P. koreana* × *P. nigra* et avec *P. nigra* × *P. maximowiczii*. Les caractéristiques physiologiques et l'activité anti-oxydante de *P. ×canadensis* et de *P. alba* × *P. glandulosa* ont également été examinées dans un environnement de déchets de produits de lessivage provenant du bétail.

En **Nouvelle-Zélande**, le saule a récemment été examiné comme option d'utilisation des terres alternative à l'élevage du bétail autour du lac Taupo, où l'on constate de hauts niveaux d'azote provenant probablement d'un ruissellement en surface et souterrain de l'urine animale et de l'engrais azoté. Ceci était le premier essai sur le terrain de cultures de buissons de saule à courte rotation dans le pays depuis 1981. On attend encore les données de l'analyse mais les clones qui se sont le mieux comportés étaient *S. viminalis* et *S. schwerinii*.

La **Belgique** a indiqué que la phytoremédiation est devenue un nouvel objectif de son programme de sélection au cours des dernières années. Elle indique que deux grands terrains expérimentaux plantés avec *S. alba* et *S. viminalis* ont été mis en place depuis 2004 pour évaluer les possibilités de faire pousser des cultures non vivrières comme alternative économique pour les agriculteurs travaillant sur des sols contaminés. On a axé l'attention sur des cultures énergétiques avec des capacités élevées d'accumulation des métaux et on s'est beaucoup intéressé aux peupliers et aux saules à courte rotation. Les conclusions dont on dispose jusqu'à présent sont que de grandes différences dans la production de biomasse et la santé des arbres peuvent être observées en fonction des caractéristiques du sol local.

Les projets de phytoremédiation sont nombreux dans les **États-Unis d'Amérique**. La plupart des applications constituent des tampons établis sur le bord des rivières et des filtres de végétation, bien que des applications *in situ* soient en augmentation. Le rapport d'activité mentionne certaines publications récentes concernant l'utilisation de matériels transgéniques qui augmentent l'aptitude à capter des contaminants. Dans le même domaine, l'**Allemagne** a indiqué des expériences sur le potentiel de phytoremédiation de peupliers transgéniques ayant des concentrations élevées de glutathione et différentes espèces de peupliers à l'état naturel (*P. deltoides* × *P. nigra*, *P. canescens*) pour des sites où l'on constate des concentrations de métaux lourds et divers polluants organiques, comme les herbicides paraquat et atrazine.

Environ 30 systèmes de phytoremédiation irrigués avec différentes eaux usées ont été établis en **Suède** et environ 10 000 hectares de buissons de saules à courte rotation sont fertilisés avec des eaux d'égoûts. Une série d'activités de recherche en relation avec des applications de remédiation utilisant des espèces de *Salix* sont en cours. Par exemple, l'allocation de la biomasse et la qualité du combustible de bois ont été étudiés dans des peuplements fertilisés avec des mélanges d'eaux d'égoûts, de cendres et de cendres provenant des eaux d'égoûts. Dans un autre projet, on a montré que l'irrigation avec des produits de lessivage de décharge a augmenté la croissance du saule et ne semble pas résulter en un drainage excessif d'éléments nutritifs. L'aptitude à avoir une rétention élevée de certaines substances cruciales (par exemple le carbone organique, les phénols et le phosphore) a été démontrée lorsque des eaux issues du ruissellement d'une cour à bois ont été appliquées dans des plantations de *Salix*. Le rapport d'activité du pays a indiqué que des risques associés à des traitements d'eaux usées sont suivis et les résultats jusqu'à présent n'ont montré que des risques minimums.

La recherche a été conduite en **Serbie** sur le potentiel de divers clones de peupliers et de saules pour la phytoremédiation de l'azote. Des résultats positifs ont été obtenus aussi bien avec *P. × canadensis* qu'avec *P. deltoides*. D'autres travaux ont pris en considération des métaux lourds lorsque des différences étaient révélées entre des génotypes et également le sort des contaminants dans les tissus. Dans une expérience qui examinait diverses espèces de peupliers et de saules, la phytoextraction de cadmium a été la plus efficace dans les troncs, les feuilles ont montré une translocation plus élevée de nickel, et le plomb s'était le plus accumulé dans les racines des plantes en examen. Des études de phytoremédiation sont en cours sur des sols contaminés avec de l'huile non raffinée. Des résultats préliminaires montrent un impact important des peupliers et des saules dans le développement de micro-organismes et la dégradation des hydrocarbures de pétrole.

La **Croatie** a indiqué que des recherches préliminaires avaient commencé sur de petits lopins de terrain avec des clones de peupliers pour assainir des sols contaminés avec des métaux lourds et toxiques. La **République de Corée** a aussi noté que le développement de clones transgéniques de *P. alba* × *P. tremula* var *glandulosa* montrent une tolérance à de nombreux métaux lourds toxiques, spécialement le cadmium et le plomb. Ceux-ci sont en train d'être multipliés pour tester des sites pollués, y compris des mines abandonnées.

La pollution de l'air doit également être examinée dans les cultures de peupliers et de saules et l'**Inde** a indiqué une expérience où l'impact de la pollution de véhicules sur quatre espèces dominantes d'arbres a été étudiée. Les données indiquent que différents paramètres physiologiques (par exemple la chlorophylle totale, les caroténoïdes, les contenus de NPK et les niveaux de carbohydrates) du feuillage des arbres ont subi des réductions à cause du stress provoqué par la pollution.

6.4 Autres utilisations environnementales

L'**Inde** a mentionné la contribution des peupliers dans l'amélioration des sols. Dans une étude, une porosité totale accrue et une capacité de rétention de l'eau avec un accroissement de l'âge de l'arbre et une finesse du sol ont été observés dans une plantation de peupliers. Une autre expérience a porté sur l'apport de la litière et le retour des éléments nutritifs dans une plantation de peupliers. Les quantités d'éléments nutritifs disponibles ainsi que le bilan microbial du sol ont aussi été examinés dans un système combiné de peupliers et de cultures fourragères, en comparaison avec la culture fourragère seule. D'autres projets ont recherché les taux de décomposition et les dynamiques des éléments nutritifs de la litière dans les plantations de taillis de *P. deltoides*, ainsi que la variation mensuelle de concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles et les brindilles d'une plantation de *P. deltoides*.

L'**Inde** a aussi fait remarquer que l'utilisation de plantations agroforestières et de forêts agricoles clonales peut contribuer à la protection des peuplements naturels en évitant l'abattage de ces forêts. De même, un accroissement de la culture d'espèces à croissance rapide et à haut rendement pourrait protéger des hectares supplémentaires de forêts indigènes et de plantations de peupliers établies dans des zones boisées.

La **Bulgarie** a mentionné que des peupliers sont actuellement plantés dans le cadre de projets de boisement urbains et péri-urbains.

V. INFORMATIONS GÉNÉRALES

1. Administration et fonctionnement des Commissions nationales du peuplier ou organisation équivalente

La plupart des pays ont indiqué que leur Commission nationale du peuplier continuait de fonctionner et d'organiser ou de soutenir des réunions, des ateliers techniques et des visites sur le terrain. De nombreuses Commissions ont un site Internet actif.

Un certain nombre de rapports d'activité nationaux ont mentionné le président actuel (2008) ainsi que les différents membres de leur Commission respective. Dans certains cas, comme l'**Argentine**, la **Croatie**, l'**Italie**, l'**Allemagne** et la **Roumanie**, il a été noté que les membres sont désignés par le ministère du pays, ou une organisation équivalente, responsable des politiques agricoles et/ou forestières. En 2005, l'**Espagne** a adopté de nouveaux règlements gouvernant sa Commission nationale du peuplier, pour inclure une représentation plus large de parties prenantes et pour assurer une continuité accrue dans ses activités. La Commission nationale du peuplier de la **Belgique** continue d'avoir deux commissions régionales indépendantes avec alternance pour la présidence (depuis 2006, la Commission wallonne préside la Commission nationale du peuplier).

La plupart des pays tiennent des réunions régulières ou spéciales organisées par leur commission – par exemple la **Belgique**, la **Bulgarie**, la **Chine**, la **République de Corée**, la **Roumanie**, l'**Espagne**, la **Suède** et la **Turquie**. En septembre 2005, l'**Argentine** a créé une nouvelle Commission organisatrice des Jours des Salicaceas impliquant sa Commission nationale du peuplier ainsi que du personnel technique, des hommes d'affaires et des producteurs.

Quelques pays ont indiqué que les activités formelles de leur CNP étaient limitées entre 2004 et 2007, par exemple la **Nouvelle-Zélande** et les **États-Unis d'Amérique**, mais que le transfert de technologie et des collaborations avaient encore lieu à travers d'autres réseaux. Le **Maroc** a mentionné une réorganisation possible de sa Commission nationale qui comprendrait des membres provenant du secteur privé et accroîtrait les réseaux avec des instituts de recherche. La **Roumanie** a souligné diverses difficultés relatives au financement ainsi qu'au contexte juridique et à la promotion du développement de la culture spécifique du peuplier. La **Serbie** a mentionné qu'elle n'avait pas eu de Commission nationale depuis 1992, bien qu'il existe une agence responsable de la culture du peuplier et du saule.

2. Publications

Depuis la dernière session en 2004, une grande quantité de documents relatifs aux peupliers et aux saules ont été publiés par les pays membres de la CIP et d'autres pays. Un Document de travail distinct (IPC/7) regroupant toutes les publications par pays a été préparé, et celui-ci est également disponible sur le site Internet de la CIP.

Une attention spéciale est portée sur une publication produite par la **Nouvelle-Zélande**, intitulée "*Growing Poplar and Willow Trees on Farms*", qui contient des informations pratiques provenant de la recherche et des expériences des agriculteurs sur la culture des peupliers et des saules en vue de la conservation du sol, des fourrages, des rideaux-abris, du bois et à des fins récréatives. Le pays a également produit une publication intitulée "*Energy Farming with Willow in New Zealand*", d'après une expérience nationale et internationale. La **Belgique** a signalé la production d'un prospectus et d'un vidéo axés sur les avantages environnementaux découlant des plantations de peupliers.

L'Allemagne a également signalé la publication d'un manuel avec des instructions pour la mise en place de forêts dans des lits d'inondation en utilisant *P. nigra*.

Une collaboration internationale est en cours pour réviser le document "*Poplars and Willows in the World: Meeting the Needs of Society and the Environment*" afin de prendre en considération les changements les plus importants de la technologie, des applications et des utilisations des peupliers et des saules. À l'origine, "*Poplars and Willows of the World*" avait été publié en 1958 et révisé et republié en 1979 par la FAO sous les auspices de la CIP.

3. Relations avec d'autres pays

Presque tous les rapports d'activité nationaux ont indiqué de fortes relations ainsi que des échanges fréquents de matériel mis en place ou maintenus entre les pays participants de la CIP. De nombreuses réunions conjointes ont été tenues, ce qui est une forte indication de la fonction clé de travail en réseau de la CIP. Bien que ces collaborations soient trop nombreuses pour pouvoir les énumérer individuellement, quelques-unes ont été indiquées ci-dessous, la plupart desquelles ayant été décrites brièvement dans les sections concernées du présent document.

Ces collaborations sont : le *International Populus Genome Consortium Project*, l'expérience ASPEN FACE, le Projet EUROFACE, Le Projet de recherche POPYOMICS, TREEBREEDDEX et le Projet Transpop. On devrait également mentionner les Jours des Salicaceas organisés par l'Argentine en septembre 2006 auxquels ont participé de nombreux autres pays, en particulier le **Chili**, le **Brésil**, l'**Uruguay**, **Cuba**, l'**Italie**, l'**Espagne**, l'**Autriche** et la **Fédération de Russie**.

ANNEXE 1: TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau 1	Superficies de peupliers et de saules par catégories de forêts
Tableau 2	Principaux cultivars utilisés de peupliers et de saules
Tableau 3	Principales tendances dans le domaine des peupliers et des saules
Tableau 4a	Tenure des superficies de peupliers et de saules : publique
Tableau 4b	Tenure des superficies de peupliers et de saules : privée
Tableau 4c	Tenure des superficies de peupliers et de saules : petits exploitants
Tableau 4d	Tenure des superficies de peupliers et de saules : autres
Tableau 5	Production de produits forestiers de peupliers et de saules
Tableau 6	Importations/exportations moyennes de bois ronds ou de copeaux de bois de peupliers et de saules

Tableau 1: Superficies de peupliers et de saules par catégories de forêts

Pays	Genus	Catégorie	2004				2007							
			Superficie	Productive	Protective	Autre	Superficie	Productive	Protective	Autre				
											000 ha			
	Populus													
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	1,000.0	500.0	200.0	300.0	2,500.0	750.0	1,625.0					125.0
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	60.0	60.0	0.0	0.0	60.0	60.0	0.0					0.0
Argentine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	23.9	23.9	0.0	0.0	20.5	10.3	10.3					0.0
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	9.0	9.0	0.0	0.0	14.0	14.0	0.0					0.0
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	11.0	0.3	10.5	0.2	11.0	0.2	10.7					0.1
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0					0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	6.0	0.9	4.8	0.3	6.5	1.0	5.2					0.3
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	3.2		3.2		3.2	0.0	3.2					0.0
Maroc		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.7	0.1	0.6	0.0	0.7	0.1	0.6					0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.8	0.2	0.3	0.3	0.7	0.1	0.3					0.3
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.5	0.3	0.3	0.0	0.5	0.3	0.3					0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.3	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0					0.0
Sous-total			1,120.4	594.8	224.7	300.9	2,622.3	836.1	1,660.4					125.8
	Populus & Salix mélangés													
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0					0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	2.0	0.1	1.8	0.1	2.0	0.1	1.8					0.1
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0
Sous-total			4.0	0.1	3.8	0.1	4.1	0.1	3.8					0.1
	Salix													
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	3.0	0.0	2.9	0.1	3.0	0.0	3.0					0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7					0.0
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.5	0.3	0.3	0.0	0.5	0.3	0.3					0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0
Sous-total			4.2	0.3	3.9	0.1	4.2	0.3	3.9					0.0

Canada	Indigène	28,287.0	20,508.1	3,535.9	4,243.1	28,287.0	20,508.1	3,535.9	4,243.1
Fédération de Russie	Indigène	21,900.0	15,330.0	6,570.0	0.0	21,536.1	15,075.3	6,460.8	0.0
États-Unis d'Amérique	Indigène	17,653.0	12,357.1	5,295.9	0.0	17,653.0	12,357.1	5,295.9	0.0
Chine	Indigène	2,100.0	0.0	1,995.0	105.0	3,000.0	0.0	2,850.0	150.0
France	Indigène	39.8	12.0	27.9	0.0	39.8	12.0	27.9	0.0
Espagne	Indigène	22.0	3.3	17.6	1.1	25.0	3.8	20.0	1.3
Roumanie	Indigène	27.4	9.7	17.6	0.1	24.3	8.1	16.1	0.0
Croatie	Indigène	7.0	6.7	0.4	0.0	9.0	8.6	0.5	0.0
Inde	Indigène	9.0	0.0	9.0	0.0	9.0	0.0	9.0	0.0
Corée, Rép. de	Indigène	6.0	0.0	0.3	5.7	6.0	0.0	0.3	5.7
Belgique	Indigène	2.5	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	2.5
Maroc	Indigène	2.5	0.5	2.0	0.0	2.5	0.5	2.0	0.0
Serbie	Indigène	1.2	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0
Bulgarie	Indigène	1.3	0.3	1.0	0.0	1.0	0.3	0.7	0.0
Allemagne	Indigène	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
Sous-total		70,059.7	48,227.5	17,474.7	4,357.4	70,597.5	47,973.6	18,221.3	4,402.6
Populus & Salix mélangés									
Croatie	Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	9.8	4.2	0.0
Espagne	Indigène	10.0	0.5	9.0	0.5	12.0	0.6	10.8	0.6
Romanie	Indigène	9.1	2.1	7.0	0.0	8.1	1.6	6.5	0.0
Inde	Indigène	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0
Bulgarie	Indigène	1.6	0.7	0.9	0.0	1.8	0.7	1.2	0.0
Allemagne	Indigène	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0
Sous-total		23.3	3.3	19.4	0.5	38.4	12.7	25.1	0.6
Salix									
Fédération de Russie	Indigène	285.0	199.5	85.5	0.0	242.1	169.5	72.6	0.0
France	Indigène	66.6	20.0	46.6	0	66.6	20.0	46.6	0.0
Chine	Indigène	60.0	0.0	60.0	0	60.0		60.0	
Espagne	Indigène	6.0	0.1	5.7	0.2	25.0	3.8	20.0	1.3
Roumanie	Indigène	16.8	1.9	14.9	0.0	15.2	1.4	13.8	0.0
Inde	Indigène	14.0	0.0	14.0	0.0	14.0	0.0	14.0	0.0
Croatie	Indigène	7.0	5.0	2.0	0.0	10.0	7.1	2.9	0.0

	Salix																	
Chine	Plantée	79.0	20.0	50.0	9.0	43.2	36.4	5.6	1.2									
Argentine	Plantée	44.0	44.0	0.0	0.0	39.0	39.0	0.0	0.0									
Romanie	Panted	21.1	4.5	16.6	0.0	20.4	4.4	16.0	0.0									
Suède	Plantée	15.0	14.9	0.0	0.2	15.0	14.9	0.0	0.2									
Serbie	Plantée	6.9	5.3	1.7	0.0	6.9	5.3	1.7	0.0									
Croatie	Plantée	4.0	3.6	0.4	0.0	3.0	2.7	0.3	0.0									
Espagne	Plantée	2.0	0.4	1.6	0.0	2.5	0.5	2.0	0.0									
Allemagne	Plantée	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0									
Royaume-Uni	Plantée	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0									
États-Unis d'Amérique	Plantée	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0									
Bulgarie	Plantée	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0									
Sous-total		175.4	95.9	70.3	9.2	133.4	106.5	25.6	1.4									
Total général		76,625.3	51,419.4	20,130.7	5,075.1	79,103.1	53,000.6	21,348.5	4,753.9									

Tableau 2: Principaux cultivars utilisés de peupliers et de saules

Pays	Genus	Principaux cultivars
	Populus	
Croatie		710
Italie		A4A
Italie		Adige
Allemagne		Androscoggin
Canada		Balsamifera × Trichocarpa
France		Beaupre
Espagne		Beaupre
Croatie		Bl. Constanzo
Italie		Bl. Constanzo
Italie		Boccalari
France		Boelare
Espagne		Canada Blanco
Canada		Deltoides × Balsamifera
Canada		Deltoides × Maximowiczii
Canada		Deltoides × Nigra
Canada		(Deltoides, × Nigra) × Maximowiczii
France		Dorskamp
Suède		Ekebo (hybrid aspen)
France		Flevo
Inde		G48
Royaume-Uni		Gaver
Belgique		Gaver
Royaume-Uni		Ghoy
France		Ghoy
Belgique		Ghoy
Belgique		Ghrimminge
Royaume-Uni		Gibecq
Royaume-Uni		Hazendans
Canada		Hill-Deltoides × (Laurifolia × Nigra)
France		I-45-51
France		Koster
Inde		L34/82
Inde		L49
Espagne		Luisa Avanzo
Croatie		M-1
Fédération de Russie		Marilandica
Allemagne		Max
Canada		Maximowiczii × (Deltoides × Trichocarpa)
Canada		Maximowiczii × Balsamifera
Espagne		MC
Allemagne		Muhle Larson
Belgique		Muur
Canada		NM6 - Nigra × Maximowiczii
Corée, Rép. de		No. 4 (72-30, 72-31)
Canada		Northwest- Balsamifera × Deltoides
Suède		OP42
Croatie		Pannonia

Argentine		Populus × canadensis "Guardi"
Chine		Populus alba var. Bolleana
Corée, Rép. de		Populus alba × P. glandulosa No. 3 "Clivus"
Chine		Populus beijingensis (P. nigra var Italica × P. cathayana)
Chine		Populus cathayana
Turquie		Populus deltoides
Argentine		Populus deltoides "208/68"
Argentine		Populus deltoides "Australiano 106/60"
Argentine		Populus deltoides "Australiano 129/60"
Argentine		Populus deltoides "Catfish 2"
Argentine		Populus deltoides "Delta Gold" ("Stoneville 66")
Chine		Populus deltoides "Harvard"
Argentine		Populus deltoides "Harvard"
Chine		Populus deltoides "Lux"
Chine		Populus deltoides "Lux" × P. deltoides, "Harvard"
Argentine		Populus deltoides "Mississippi Slim" ("Stoneville 67")
Serbie		Populus deltoides cl. "Dunav" (S-1-8)
Serbie		Populus deltoides cl. "Sava" (S-6-36)
Serbie		Populus deltoides cl. 665
Serbie		Populus deltoides cl. B-129/81
Serbie		Populus deltoides cl. B-181/81
Serbie		Populus deltoides cl. B-182/81
Serbie		Populus deltoides cl. B-229
Serbie		Populus deltoides cl. B-81
Serbie		Populus deltoides cl. NS-1-3
Serbie		Populus deltoides cl. S 1-5
Nouvelle-Zélande		Populus deltoides × yunnanensis "Kawa"
Roumanie		Populus deltoides "I-69/55" (sin. Lux)
Turquie		Populus euramericana
Corée, Rép. de		Populus euramericana "Eco 28"
Chine		Populus euramericana "San Maritino"
Corée, Rép. de		Populus koreana × P. nigra "Suwon"
Turquie		Populus nigra
Chine		Populus nigra var. thevestina
Chine		Populus simonii × P. nigra
Chine		Populus tomentosa
Roumanie		Populus × canadensis " Harsova RO-16"
Argentine		Populus × canadensis "Conti 12"
Chine		Populus × canadensis "Guariento"
Roumanie		Populus × canadensis "I-154"
France		Populus × canadensis "I-214"
Croatie		Populus × canadensis "I-214"
Italie		Populus × canadensis "I-214"
Espagne		Populus × canadensis "I-214"
Chine		Populus × canadensis "I-214"
Roumanie		Populus × canadensis "I-214"
Roumanie		Populus × canadensis "I-45/51"
Chine		Populus × canadensis "NL895"
Chine		Populus × canadensis "Robuta"
Roumanie		Populus × canadensis "Sacrau 79"
Chine		Populus × canadensis "Neva"

Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana "Fraser"
Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana "Selwyn"
Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana "Veronese"
Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana "Weraiti"
Bulgarie		Populus × euramericana Agathe F.
Bulgarie		Populus × euramericana Bachelieri
Bulgarie		Populus × euramericana BL
Bulgarie		Populus × euramericana CB-7
Serbie		Populus × euramericana cl. "I-214"
Serbie		Populus × euramericana cl. "Ostia"
Serbie		Populus × euramericana cl. "Pannonia"
Serbie		Populus × euramericana cv. "Robusta"
Bulgarie		Populus × euramericana I-45/51
Bulgarie		Populus × euramericana R-16
Serbie		Populus × euramericana var. Italica
Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana × nigra "Crownsnest"
Nouvelle-Zélande		Populus × euramericana × yunnanensis "Toa"
Bulgarie		Populus × euramericana Triplo (I-37/61)
Bulgarie		Populus × euramericana Vernirubens
Chine		Populus × xiaozhuanica " No 6"
Bulgarie		Populus × euramericana I-214
Chine		Populus yunnanensis
Nouvelle-Zélande		Populus yunnanensis
Chine		Populus × canadensis "NL95"
Chine		Populus × simonii × P. nigra var " Italica"
Royaume-Uni		Ralpalje
France		Raspalje
Espagne		Raspalje
Fédération de Russie		Robusta
Belgique		Robusta
Allemagne		Robusta
Croatie		S-1-8
Croatie		S-6-20
Croatie		S-6-36
Inde		S7C15
Inde		S7C8
Italie		San Martino
Canada		Trichocarpa × Deltoides
Canada		Trichocarpa × Maximowiczii
Royaume-Uni		Tricobel
France		Triplo
Espagne		Triplo
Espagne		Unal
Belgique		Vesten
Italie		Villafranca
Fédération de Russie		Voronezhsky Giant
Canada		Walker-Deltoides × (Laurifolia × Nigra)
Inde		WSL22
	Salix	
Croatie		107/65/6 (NS-2)

Croatie		B44
Allemagne		Bjorn
Suède		Gudrun
Allemagne		Inger
Suède		Jorr
Suède		Loden
Croatie		Mad 40
Croatie		MB 368
Royaume-Uni		Olof
Royaume-Uni		Parfitt
Canada		S25
Canada		S301
Canada		S365
Canada		S546
Canada		S625
Turquie		Salix acmophylla
Espagne		Salix alba
Turquie		Salix alba
Roumanie		Salix alba "Camenita RO-204"
Roumanie		Salix alba "Cernavoda RO-202"
Roumanie		Salix alba "Ostrovul Lat RO-201"
Roumanie		Salix alba "Rast RO-326"
Serbie		Salix alba cl. B-44
Serbie		Salix alba cl. B-72
Serbie		Salix alba cl. B-74
Serbie		Salix alba cl. NS-107/6
Serbie		Salix alba cl. NS-107/65/1
Serbie		Salix alba cl. NS-107/65/7
Serbie		Salix alba cl. NS-73/6
Serbie		Salix alba cl. NS-79/2
Bulgarie		Salix alba kl.BG-2/24
Bulgarie		Salix alba kl.R-202
Bulgarie		Salix alba kl.R-204
Bulgarie		Salix alba Si-2/61
Inde		Salix alba ssp. Alba
Inde		Salix alba ssp. Coerulea
Argentine		Salix alba var. calva
Nouvelle-Zélande		Salix alba var. vitellina
Inde		Salix babylonica
Argentine		Salix babylonica var. sacramenta ("sauce americano")
Argentine		Salix babylonica × S. alba "A 131-25"
Argentine		Salix babylonica × S. alba "A 131-27"
Espagne		Salix caprea
Turquie		Salix excelsa
Inde		Salix fragilis
Espagne		Salix fragilis
Roumanie		Salix fragilis × matsudana "RO-1077"
Roumanie		Salix fragilis × matsudana "RO-1082"
Chine		Salix integra
Chine		Salix integra × S. suchowensis "JW9-6"
Nouvelle-Zélande		Salix matsudana
Nouvelle-Zélande		Salix matsudana × alba "Moutere"

Nouvelle-Zélande		Salix matsudana × alba "Tangoio"
Argentine		Salix matsudana × S. alba "A 13-44"
Argentine		Salix nigra N.4
Espagne		Salix purpurea
Nouvelle-Zélande		Salix purpurea "Booth"
Nouvelle-Zélande		Salix purpurea "Irette"
Nouvelle-Zélande		Salix purpurea "Pohangina"
Nouvelle-Zélande		Salix schwerinii "Kinuyanagi"
Chine		Salix suchowensis × S. integra "JW8-26"
Chine		Salix suzhouensis
Inde		Salix tetrasperma
Nouvelle-Zélande		Salix viminalis "Gigantea"
Chine		Salix × jiangsuensis "J172"
Chine		Salix × jiangsuensis "J795"
Royaume-Uni		Stott
Canada		SV1
Royaume-Uni		Sven
Allemagne		Sven
Canada		SVQ
Canada		SX61
Canada		SX64
Canada		SX67
Suède		Tora
Royaume-Uni		Tora
Allemagne		Tora
Suède		Tordis
Allemagne		Tordis
Royaume-Uni		Torhild
Croatie		V 161
Croatie		V052
Croatie		V093
Croatie		V158
Croatie		V160
Croatie		V240
Allemagne		Zieverich

Tableau 3: Principales tendances dans le domaine des peupliers et des saules

Pays	Genus	Catégorie	Tendance
	Populus		
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Etats-Unis d'Amérique		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
	Salix		
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
Etats-Unis d'Amérique		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Positive
	Populus		
Chine		Indigène	Positive
Roumanie		Indigène	Positive
Espagne		Indigène	Positive
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	Positive
Fédération de Russie		Indigène	Positive
	Salix		
Belgique		Indigène	Positive
Bulgarie		Indigène	Positive
Chine		Indigène	Positive
Espagne		Indigène	Positive
	Populus		
Bulgarie		Plantée	Positive
Canada		Plantée	Positive
Chine		Plantée	Positive
Allemagne		Plantée	Positive
Suède		Plantée	Positive
Etats-Unis d'Amérique		Plantée	Positive
Royaume-Uni		Plantée	Positive
France		Plantée	Positive
	Salix		
Belgique		Plantée	Positive
Bulgarie		Plantée	Positive
Chine		Plantée	Positive
Suède		Plantée	Positive
Royaume-Uni		Plantée	Positive

	Populus		
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Suède		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
	Salix		
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Suède		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Stable
	Populus		
Belgique		Indigène	Stable
Croatie		Indigène	Stable
Canada		Indigène	Stable
Allemagne		Indigène	Stable
Inde		Indigène	Stable
Corée, Rép. de		Indigène	Stable
Suède		Indigène	Stable
Turquie		Indigène	Stable
Royaume-Uni		Indigène	Stable
	Salix		
Allemagne		Indigène	Stable
Inde		Indigène	Stable
Roumanie		Indigène	Stable
Suède		Indigène	Stable
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	Stable
Royaume-Uni		Indigène	Stable
	Populus		
Inde		Plantée	Stable
Italie		Plantée	Stable
Maroc		Plantée	Stable
Espagne		Plantée	Stable
Serbie		Plantée	Stable
	Salix		
Allemagne		Plantée	Stable
Serbie		Plantée	Stable
Etats-Unis d'Amérique		Plantée	Stable
	Populus		
Belgique		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Négative
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Négative
Maroc		Agroforesterie & Arbres hors forêts	Négative
Belgique	Salix	Agroforesterie & Arbres hors forêts	Négative
	Populus		
Bulgarie		Indigène	Négative
Maroc		Indigène	Négative

Serbie		Indigène	Négative
	Salix		
Croatie		Indigène	Négative
Serbie		Indigène	Négative
Fédération de Russie		Indigène	Négative
	Populus		
Belgique		Plantée	Négative
Argentine		Plantée	Négative
Croatie		Plantée	Négative
Corée, Rép. de		Plantée	Négative
Roumanie		Plantée	Négative
Turquie		Plantée	Négative
Fédération de Russie		Plantée	Négative
	Salix		
Argentine		Plantée	Négative
Croatie		Plantée	Négative
Roumanie		Plantée	Négative
Espagne		Plantée	Négative
Fédération de Russie		Plantée	Négative

Tableau 4a : Tenure des superficies de peupliers et de saules: publique

Pays	Genus	Catégorie	2004			2007		
			Productive	Protective	Autre	Productive	Protective	Autre
	Populus		000 ha					
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	230.0	470.0	0.0	425.0	925.0	0.0
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Argentine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	3.2	0.0	0.0	3.2	0.0
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	2.3	2.5	0.0	2.3	2.5
			230.1	475.5	2.7	425.1	930.5	2.7
	Salix							
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0
			0.2	0.7	0.0	0.1	0.7	0.0
	Populus							
Canada		Indigène	22,629.6	0.0	0.0	22,629.6	0.0	0.0
Fédération de Russie		Indigène	6,935.0	6,570.0	7,227.0	6,819.8	6,460.8	7,106.9
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	2,177.2	1,176.9	0.0	2,177.2	1,176.9	0.0
Chine		Indigène	483.0	1,092.0	0.0	630.0	1,620.0	0.0
Roumanie		Indigène	2.9	6.2	0.0	2.5	5.6	0.0
Croatie		Indigène	2.7	0.8	0.0	3.5	1.0	0.0
Bulgarie		Indigène	0.4	0.5	0.0	0.4	0.5	0.0
Allemagne		Indigène	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0
Inde		Indigène	0.0	9.0	0.0	0.0	9.0	0.0
Corée, Rép. de		Indigène	0.0	0.3	5.7	0.0	0.3	5.7

Espagne	Indigène		3.3	17.6	1.1	3.8	20.0	1.3
Serbie	Indigène		0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	0.0
France	Indigène		0.0	1.2	0.0	0.0	1.2	0.0
			32,234.2	8,875.8	7,233.8	32,266.7	9,296.6	7,113.9
		Salix						
Roumanie	Indigène		0.6	5.0	0.0	0.5	4.6	0.0
Croatie	Indigène		2.3	1.2	0.0	3.3	1.7	0.0
Chine	Indigène		7.8	39.0	0.0	7.8	39.0	0.0
Bulgarie	Indigène		0.1	1.4	0.0	1.2	1.3	0.0
Inde	Indigène		0.0	14.0	0.0	0.0	14.0	0.0
Espagne	Indigène		0.1	5.7	0.2	0.5	23.8	0.8
Serbie	Indigène		0.0	5.4	0.0	0.0	5.4	0.0
France	Indigène		0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0
			10.9	73.0	0.2	13.3	91.1	0.8
		Populus						
Chine	Plantée		1,287.0	1,560.0	0.0	1,204.0	430.0	0.0
Turquie	Plantée		0.0	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0
France	Plantée		2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
Espagne	Plantée		23.5	18.8	4.7	16.4	13.1	1.6
Argentine	Plantée		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique	Plantée		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Italie	Plantée		13.1	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0
Roumanie	Plantée		5.0	14.9	0.0	4.6	13.8	0.0
Croatie	Plantée		6.0	0.5	0.0	5.5	0.5	0.0
Canada	Plantée		0.8	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
Serbie	Plantée		15.8	16.6	0.0	15.8	16.6	0.0
Bulgarie	Plantée		9.4	4.8	0.0	9.1	4.6	0.0
Nouvelle-Zélande	Plantée		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Belgique	Plantée		5.3	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0
Royaume-Uni	Plantée		0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Inde	Plantée		0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Corée, Rép. de	Plantée		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
Suède	Plantée		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie	Plantée		8.7	8.2	8.6	8.7	8.2	8.6
			1,377.2	1,626.3	13.4	1,286.9	489.4	10.4

	Salix												
Argentine		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chine		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Plantée	1.4	5.6	0.0	0.0	1.4	5.4	1.2				
Croatie		Plantée	1.8	0.2	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0				
Serbie		Plantée	3.3	3.5	0.0	0.0	3.3	3.5	0.0				
Royaume-Uni		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Suède		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Bulgarie		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Etats-Unis d'Amérique		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			6.5	9.3	0.0	7,250.1	33,998.0	10,817.3	6.0	9.1	1.2		
Total général			33,859.0	11,060.6	7,250.1	33,998.0	10,817.3	7,128.9					

Tableau 4b : Tenure des superficies de peupliers et de saules: privée

Pays	Genus	Catégorie	2004			2007		
			Productive	Protective	Autre	Productive	Protective	Autre
	Populus							
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	170.0	50.0	0.0	375.0	125.0	0.0
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	7.7	0.0	0.0	11.9	0.0	0.0
Argentine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	12.0	0.0	0.0	10.3	0.0	0.0
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0
			189.9	50.4	0.1	397.4	125.4	0.1
	Salix							
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	Populus							
Canada		Indigène	5,657.4	0.0	0.0	5,657.4	0.0	0.0
Fédération de Russie		Indigène	365.0	730.0	73.0	358.9	717.9	71.8
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	353.1	2,353.7	2,942.2	353.1	2,353.7	2,942.2
Chine		Indigène	252.0	63.0	0.0	330.0	120.0	0.0
Roumanie		Indigène	9.1	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0
Croatie		Indigène	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Allemagne		Indigène	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0
Inde		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corée, Rép. de		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Serbie		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
France		Indigène		0.0	19.3	0.0	0.0	0.0	19.3	0.0	0.0	0.0
				6,636.6	3,166.4	3,015.2	6,712.0	3,211.3	3,014.0			
		Salix										
Roumanie		Indigène		5.6	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Croatie		Indigène		0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chine		Indigène		1.8	1.2	0.0	1.8	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inde		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
France		Indigène		0.0	32.6	0.0	0.0	32.6	0.0	32.6	0.0	0.0
				7.4	33.8	0.0	11.9	33.8	0.0	33.8	0.0	0.0
		Populus										
Chine		Indigène		780.0	39.0	0.0	1,720.0	344.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Turquie		Indigène		122.5	0.0	0.0	122.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
France		Indigène		116.8	0.0	0.0	116.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Indigène		0.0	0.0	0.0	27.9	3.3	1.6	0.0	0.0	0.0
Argentine		Indigène		20.8	0.0	0.0	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique		Indigène		18.0	4.5	0.0	18.0	4.5	0.0	4.5	0.0	0.0
Italie		Indigène		0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Indigène		0.0	19.9	0.0	7.7	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Croatie		Indigène		0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canada		Indigène		2.5	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Indigène		0.8	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène		0.2	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Nouvelle-Zélande		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Belgique		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Royaume-Uni		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inde		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corée, Rép. de		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Suède		Indigène		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Indigène		0.0	0.4	0.1	0.0	0.4	0.1	0.4	0.1	0.1
				1,061.6	63.8	0.1	2,052.9	363.0	1.7	363.0	1.7	1.7

	Salix									
Argentine		Indigène	22.0	0.0	0.0	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Chine		Indigène	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Indigène	0.6	6.4	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	4.3
Croatie		Indigène	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Indigène	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Royaume-Uni		Indigène	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Suède		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			22.9	6.4	0.0	34.4	0.0	0.0	0.0	4.3
Total général			7,918.7	3,320.8	3,015.3	9,208.9	3,733.4	3,020.0		

Tableau 4c : Tenure des superficies de peupliers et de saules: petits exploitants

Pays	Genus	Catégorie	2004			2007		
			Productive	Protective	Autre	Productive	Protective	Autre
	Populus							
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	50.0	30.0	0.0	400.0	250.0	0.0
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	1.4	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0
Argentine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	12.0	0.0	0.0	10.3	0.0	0.0
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	1.2	3.6	1.2	1.3	3.9	1.3
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	1.1	9.9	0.0	0.6	10.5	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			125.8	43.8	1.2	474.5	264.6	1.3
	Salix							
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	Populus							
Canada		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	3,354.1	2,353.7	2,942.2	3,354.1	2,353.7	2,942.2
Chine		Indigène	168.0	42.0	0.0	240.0	60.0	0.0
Roumanie		Indigène	4.1	5.0	0.0	3.0	5.1	0.0
Croatie		Indigène	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Allemagne		Indigène	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
Inde		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tableau 4d : Tenure des superficies de peupliers et de saules: autres

Pays	Genus	Catégorie	2004			2007		
			Productive	Protective	Autre	Productive	Protective	Autre
	Populus							
Chine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canada		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Argentine		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2
	Salix							
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Populus							
Canada		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fédération de Russie		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chine		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Croatie		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Indigène	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Allemagne		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inde		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corée, Rép. de		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Espagne		Indigène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	Salix												
Argentine		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chine		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Roumanie		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Croatie		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serbie		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Royaume-Uni		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Suède		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bulgarie		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etats-Unis d'Amérique		Plantée	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0										
Total général			2.0	0.8	0.3	1.9	1.2	0.2					

Tableau 5: Production de produits forestiers de peupliers et de saules

Pays	Genus	Catégorie	Pâte, Papier, Carton	Panneaux de bois reconstitués	Contreplaqué et lamellé	Sciage	Bois de feu & Biomasse pour la bioénergie	Autres	Total	
										000 m ³
	Populus									
Allemagne		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0	0	0	0	13	0	13	
Inde		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0	0	1,023	0	0	100	1,123	
Nouvelle-Zélande		Agroforesterie & Arbres hors forêts	2	0	6	0	0	0	7	
Roumanie		Agroforesterie & Arbres hors forêts	0	0	0	0	1	0	2	
Sous-total			2	0	1,029	0	14	100	1,144	
Bulgarie		Indigène	1	3	0	0	1	0	5	
Croatie		Indigène	20	0	18	38	0	0	75	
Roumanie		Indigène	29	5	2	30	56	0	121	
Espagne		Indigène	0	10	0	20	0	0	30	
Sous-total			50	17	19	87	57	0	231	
Argentine		Plantée	444	200	100	895	0	0	1,639	
Belgique		Plantée	250	50	78	202	44	0	624	
Bulgarie		Plantée	0	36	37	23	11	17	124	
Chine		Plantée	9,000	17,790	48,850	2,830	390	0	78,860	
Croatie		Plantée	20	0	18	38	0	0	75	
Allemagne		Plantée	50	75	50	50	25	0	250	
Inde		Plantée	0	0	2	0	0	0	2	
Italie		Plantée	0	208	470	127	33	30	868	
Nouvelle-Zélande		Plantée	5	0	2	0	0	0	7	
Roumanie		Plantée	57	4	1	286	104	2	454	
Espagne		Plantée	0	100	560	110	0	0	770	
Sous-total			9,826	18,463	50,166	4,562	607	49	83,673	

Tableau 6: Importations/exportations moyennes de bois ronds ou de copeaux de bois de peupliers et de saules

Pays	Catégorie	m ³	tonnes	Pays d'origine (par ordre d'importance)
Bulgarie	Importations copeaux de bois	0	516	Roumanie
Belgique	Importations bois rond	228,000		Pays-Bas, France, Allemagne
Bulgarie	Importations bois rond	34,233	6,800	Roumanie, Serbie, Ukraine
Croatie	Importations bois rond		18,701	Serbie, Hongrie, Royaume-Uni, Macédoine, Bosnie-Herzégovine
Italie	Importations bois rond	457,000		Hongrie, France
Corée, Rép. de	Importations bois rond	41,428		Fédération de Russie, Chine, Etats-Unis d'Amérique, Finlande, Croatie
Espagne	Importations bois rond	5,400		France, Portugal, Ukraine
France	Importations bois rond		242,449	Italie, Espagne, Maroc
Bulgarie	Importations - autres	12,206	8,300	Roumanie
Espagne	Importations - autres	1,218		États-Unis d'Amérique, Roumanie, Brésil, Ukraine
Belgique	Exportations bois rond	209,000		France, Italie, Pays-Bas, Afrique du Nord
Croatie	Exportations bois rond		13,560	Italie, Slovénie, Bosnie-Herzégovine, Autriche, Bulgarie
Italie	Exportations bois rond	1,500		Hongrie, France
Nouvelle Zélande	Exportations bois rond		605	Chine
Roumanie	Exportations bois rond	44,429		Bulgarie, Syrie
Espagne	Exportations bois rond	12,886		France, Portugal
Serbie	Exportations bois rond		106,013	Italie
France	Exportations bois rond		127,380	Belgique, Luxembourg, Espagne, Allemagne
Espagne	Exportations - autres	69		Portugal, Roumanie
Total		1,047,368	524,324	