

Xylofutur

Pôle de compétitivité Produits et Matériaux des Forêts Cultivées



Conseil Scientifique

« JOURNÉE THESE DES BOIS »

5 juillet 2012

Campus de Recherche et d'Innovation
Forêt-Bois
INRA Cestas-Pierroton,
Bâtiment Aerial
Salle « Des chênaies »

SONDAGE THÈSES DES BOIS

Pôle de Compétitivité Xylofutur
Bordeaux Sciences Agro
1, Cours du Général de Gaulle - CS 40201
33170 Gradignan Cedex
Tél 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40
xylofutur@xylofutur.fr – www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Xylofutur

Pôle de compétitivité Produits et Matériaux des Forêts Cultivées



Conseil Scientifique

PROGRAMME

| | |
|---------------|---|
| 9h00 - 9h15 | Présentation de la journée Thèses de Bois Jean Paul GUYON - Bordeaux Sciences Agro |
| 9h15 - 9h45 | Etude des prétraitements de biomasse lignocellulosique pour améliorer sa méthanisation. Présentation : Vincent NORDMANN - LCPO/APESA Encadrants : Stéphane GRELIER, Frédérique PICHAVANT, Philippe POUECH |
| 9h45 - 10h15 | Caractérisation de l'adhérence des renforcements locaux sur des structures bois. Présentation : Julie LARTIGAU - I2M Encadrants : Jean-Luc COUREAU, Stéphane MOREL, Philippe GALIMARD et Emmanuel MAURIN |
| 10h15 - 10h45 | PAUSE |
| 10h45 - 11h15 | Développement de bio-composites à base de fibres végétales et de colles écologiques. Présentation : Houda SAAD - IPREM/ INSAT Encadrants : Fatima CHARRIER-ELBOUHTOURY, Bertrand CHARRIER, Naceur AYED |
| 11h15 - 11h45 | Développement de nouveau concept industriel pour panneaux de fibres. Présentation : Elena TIKHONOVA - FCBA-ESB Encadrant : Mark IRLE - ESB |

BOIS
DES
FORÊTS
CULTIVÉES

Pôle de Compétitivité Xylofutur
Bordeaux Sciences Agro
1, Cours du Général de Gaulle - CS 40201
33175 Gradignan Cedex
Tél 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40
xylofutur@xylofutur.fr – www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Xylofutur

Pôle de compétitivité Produits et Matériaux des Forêts Cultivées



Conseil Scientifique

PROGRAMME

| | |
|----------------|--|
| 11H45 - 12H15 | Impact des défoliations de la processionnaire du pin sur la productivité de peuplements de pins maritimes d'âges contrastés et mécanismes impliqués. Présentation : Jean-Sébastien JACQUET - Biogeco Encadrants : Hervé JACTEL , Alexandre BOSC |
| 12h 15 - 14h00 | PAUSE DEJEUNER |
| 14h00 - 14h30 | Architecture génétique des caractères cibles pour la culture du peuplier en taillis à courte rotation : identification de gènes candidats impliqués dans la composition chimique du bois par une approche QTL. Présentation : Redouane EL MALKI - AGPF INRA-Orléans Encadrant : Véronique JORGE - AGPF |
| 14h30 - 15h00 | Modélisation du comportement mécanique des bois de structures par densitométrie X et imagerie laser. Présentation : Arnaud JEHL - LaBoMaP de Cluny Encadrant : Remy MARCHAL |
| 15h00 - 15h30 | Migration et adaptation des espèces d'arbres en réponse aux changements globaux. Présentation : Morgane URLI - Biogeco Encadrant : Annabel PORTE |
| 15h30 - 16h00 | Diversité des arbres et diversité des insectes : entre paradoxe et prophylaxie. Présentation : Bastien CASTAGNEYROL - Biogeco Encadrant : Hervé JACTEL |
| 16h00 - 16h30 | DELIBERATION DU JURY ET REMISE DES PRIX. Le prix de la Fondation Bordeaux Université. Le prix JEAN LESBATS , décerné par le pôle XYLOFUTUR. Le prix IEFC/EFIATLANTIC |

SONDRAGE ETHERS MOUS

Pôle de Compétitivité Xylofutur
Bordeaux Sciences Agro
1, Cours du Général de Gaulle - CS 40201
33175 Gradignan Cedex
Tél 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40
xylofutur@xylofutur.fr – www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Conseil Scientifique Caractérisation de l'adhérence des renforcements locaux sur des structures bois.

Julie LARTIGAU - I2M

Les effets conjugués du temps, du chargement et les conditions climatiques ambiantes peuvent engendrer des désordres sur les éléments bois présents dans une structure (charpentes, pans de bois ou planchers). Bien que les causes de ces désordres soient de natures diverses, ils entraînent, dans la majorité des cas, une réduction conséquente des propriétés mécaniques des éléments bois en place. Bien souvent, les éléments dégradés ne répondent plus au critère de dimensionnement et sont insuffisants pour la reprise des charges structurales. La réparation ou le renforcement des éléments détériorés devient alors nécessaire.

Pour palier à l'utilisation des traditionnels assemblages boulonnés, la technique du collage structural a vu son emploi accru dans de nombreux pays européens depuis une trentaine d'années. L'utilisation des goujons collés pour de telles interventions permet une meilleure conservation du matériau original et est moins coûteuse que le remplacement à l'identique de l'élément bois entier. A ce jour, plusieurs programmes de recherche ont été développés pour connaître les performances mécaniques des assemblages par goujons collés et pour s'assurer de la fiabilité à long terme de telles interventions. Plusieurs procédés de caractérisation et de dimensionnement sont aujourd'hui disponibles sans pour autant donner un socle commun à l'évaluation de la résistance des assemblages collés.

L'intérêt actuel est de fournir aux professionnels de la filière (partenaires industriels) des outils réglementaires, permettant de s'assurer de la fiabilité de ces assemblages en fonction de ses propriétés physiques et de ses conditions de conservations. Cet apport de connaissance peut être fait par le biais d'abaques de dimensionnement et a pour vocation la mise en place de règles professionnelles normatives. Ce travail de doctorat lie donc une problématique industrielle à une étude scientifique.

L'approche développée dans cette étude scientifique permet le couplage et le dialogue permanent entre expérimentations et modélisation numérique. La caractérisation expérimentale des assemblages par goujons collés a été pensée et conçue pour être intégrée à l'outil prédictif. Les expérimentations développées permettent d'estimer des propriétés mécaniques locales des assemblages suivant divers paramètres couramment rencontrés lors d'interventions sur sites (les longueurs d'ancrage, l'orientation du fil du bois, ou encore la température d'exposition). Cette base de données expérimentale demeure indispensable pour l'ajustement et la validation du modèle prédictif. L'étude numérique consiste à modéliser en détail la configuration expérimentale et permet d'estimer les mécanismes d'endommagement et de ruine des assemblages, difficilement appréciables à partir d'expérimentations uniquement. L'objectif est donc de reproduire le comportement mécanique expérimental de tels assemblages au moyen de l'outil prédictif.

Le transfert de connaissances scientifiques acquises au cours de l'étude est assuré aux cours de commissions professionnelles trimestrielles et a pour vocation finale l'élaboration et la rédaction de « Règles Professionnelles pour la réparation et le renforcement des ouvrages bois par des techniques de résine ».

Equipe scientifique :

Jean-Luc COUREAU, Stéphane MOREL, Philippe GALIMARD et Emmanuel MAURIN

Xylofutur

Pôle de compétitivité Produits et Matériaux des Forêts Cultivées



Conseil Scientifique

Développement de bio-composites à base de fibres végétales et de colles écologiques.

Houda SAAD – IPREM/ INSAT

L'intégration des fibres naturelles lignocellulosiques de plantes annuelles, de résidus agricoles ou agro-industriels dans l'élaboration de matériaux de composites destinés à divers secteurs d'applications tels que le bâtiment, l'ameublement, l'automobile, etc.... est aujourd'hui un domaine de recherche d'intérêt croissant. Ces matériaux, par leur capacité de stockage du CO₂, apportent une alternative aux produits issus du pétrole. Les fibres cellulosiques, peuvent ainsi être employées comme renforts dans les matrices polymères.

Dans l'industrie des panneaux de particules de bois, les matériaux composites sont formés de particules encollées avec des résines synthétiques issues de la pétrochimie. Ces résines ont prouvé leurs performances techniques mais aujourd'hui leur utilisation devient de plus en plus réglementée. De ce fait, le développement de nouveaux liants à faible émission de formaldéhyde est un objectif pertinent. Plusieurs études ont étudié la formulation de mélanges collants pour le bois à partir de ressources naturelles. Parmi ces ressources, on cite les tanins.

Ainsi dans le cadre de cette thèse, nous avons, d'une part, étudié les propriétés chimiques, physiques et thermiques des fibres végétales de Tunisie dans le but de valoriser leur utilisation comme 'renfort'. D'autre part, nous avons évalué le potentiel des espèces tanifères locales (écorces de grenade, écorce de racine de sumac, écorce du tronc de pin d'Alep) à être utilisées comme sources de tanins autre que les sources traditionnelles, pour la préparation de mélanges collants performants adaptés au collage du bois en remplacement des liants synthétiques.

Equipe scientifique :

Houda SAAD, Bertrand CHARRIER, Fatima CHARRIER-EL BOUHTOURY, Naceur AYED

Pôle de Compétitivité Xylofutur
Bordeaux Sciences Agro
1, Cours du Général de Gaulle - CS 40201
33175 Gradignan Cedex
Tél 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40
xylofutur@xylofutur.fr – www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Conseil Scientifique

Développement de nouveau concept industriel pour panneaux de fibres.

Elena TIKHONOVA - FCBA-ESB

Cette présentation est un résumé des travaux de thèse en cours, commencés en Février 2011 à l'Institut Technologique FCBA (Grenoble) en collaboration avec l'Ecole Supérieure du Bois (ESB, Nantes) et l'école Doctorale SPIGA.

Le sujet principal de ces recherches concerne des panneaux de fibres issues du bois. Ces matériaux sont actuellement utilisés dans de nombreuses applications quotidiennes, de l'automobile à l'ameublement en passant par l'emballage. Afin de conférer à ces panneaux de nouvelles caractéristiques, un nouveau concept industriel basé sur la structure multicouche est proposé.

Cette méthode, avantageuse de point de vue de la fonctionnalisation structurelle, permet également d'incorporer, dans la couche centrale, des matières premières alternatives (ici des produits issus de l'industrie papetière) actuellement mal ou peu valorisées, sans que l'aspect visuel ne soit modifié.

Ainsi, les résultats expérimentaux présentent l'étude de la fonctionnalisation structurelle des panneaux, basée sur la morphologie des fibres et l'effet des rejets papetiers sur les propriétés mécaniques. Par l'étude de ces effets, une structure optimale du panneau multicouche a été développée.

De point de vue théorique, un modèle mathématique a été proposé pour la simulation de la structure des panneaux afin d'améliorer les propriétés mécaniques. Bien qu'en cours de la validation, ce model semble conforme aux résultats expérimentaux obtenus.

Enfin, les conclusions et les perspectives pour les futures recherches sont définies et la liste des communications réalisées est présentée.

Equipe scientifique :

FCBA (Grenoble)-ESB Mark IRLE

Conseil Scientifique

Impact des défoliations de la processionnaire du pin sur la productivité de peuplements de pins maritimes d'âges contrastés et mécanismes impliqués.

Jean-Sébastien JACQUET - Biogeco

Le contexte actuel de réchauffement est favorable à l'expansion d'insectes défoliateurs tels que la processionnaire du pin. La défoliation causée par ces insectes inhibe la croissance des arbres et réduit leur rôle de stockage du carbone. La processionnaire du pin cause d'importantes pertes économiques et est susceptible de fragiliser les peuplements face à l'arrivée d'autres stress ou d'autres pathogènes.

Compte tenu de l'attaque exceptionnelle de 2009-2010, l'objectif est d'évaluer, dans un même design expérimental et pour des peuplements d'âges variés, les pertes de productivité engendrées par un gradient d'intensité de défoliation. Quelle est l'effet de la défoliation sur la croissance dès l'année 2010 ? Ces pertes de croissances perdurent-elles en 2011 ? Quelles sont les mécanismes impliqués dans cette perte de production : effet sur les réserves carbonées et les capacités photosynthétiques ? Ces pertes de croissance varient-elles avec l'âge des arbres ? Quelles arbres sont amenés à mourir et pourquoi ?

Tous les niveaux de défoliation sont présents pour des peuplements de 3 à 40 ans. On a pu donc étudier l'effet d'un gradient de défoliation de 0 à 100 % sur la croissance. Après avoir convenu d'une méthode d'évaluation de l'intensité de défoliation, les parcelles ont été choisies dans le secteur de Marcheprime. On a réalisé un suivi hebdomadaire de circonférence qui nous permet d'étudier l'impact de la défoliation sur la dynamique de croissance. Les réserves carbonées du tronc, la surface foliaires et les contenus en minéraux des aiguilles ont été mesuré fin 2010.

(i) On obtient une relation linéaire entre la perte de croissance annuelle et le niveau de défoliation. X % de défoliation cause X % de perte de croissance ! Les dynamiques intra-annuelles pointent une relation de causalité un peu plus complexe (ii) Les capacités photosynthétiques sont légèrement augmentées et les réserves carbonées diminuées par la défoliation (iii) L'effet défoliation sur la croissance perdure en deuxième année (suivant la défoliation) et ne peut s'expliquer simplement par un déficit foliaire. (iv) Les pertes de croissances engendrées par la défoliation et l'état des réserves carbonées varient avec l'âge du peuplement. Les peuplements les plus âgés (après fermeture du couvert) sont plus impactés par la défoliation.

Equipe scientifique :

Hervé JACTEL, Alexandre BOSC

Xylofutur

Pôle de compétitivité Produits et Matériaux des Forêts Cultivées



Conseil Scientifique

Architecture génétique des caractères cibles pour la culture du peuplier en taillis à courte rotation : identification de gènes candidats impliqués dans la composition chimique du bois par une approche QTL.

Redouane EL MALKI - AGPF INRA-Orléans

Cette thèse est financée par le projet FUTUROL (OSEO) qui vise le développement et la commercialisation d'un procédé complet de production de bioéthanol de 2ème génération à partir de biomasse ligno-cellulosique. Les travaux réalisés se situent en amont de l'amélioration génétique du peuplier. Ils visent à compléter les connaissances disponibles sur la variabilité génétique et le déterminisme génétique de la composition chimique du bois pour la production de bioéthanol et à identifier des marqueurs moléculaires permettant d'accélérer le travail de sélection. L'espèce support à cette thèse est le peuplier noir (*Populus nigra*), espèce endémique en France pour lesquelles d'importantes ressources naturelles ont été mobilisées par l'INRA et qui constitue l'un des parents des clones hybrides commercialisés.

La production de bioéthanol étant basée sur la conversion de la cellulose présente dans le bois, nous nous sommes plus spécifiquement intéressés à la concentration en cellulose, hémicellulose, sucres solubles (fructose, saccharose, glucose) et extractibles mais aussi à la teneur en lignine qui représente un handicap pour le procédé industriel d'obtention de bioéthanol. L'étude de la variabilité phénotypique pour la composition de jeunes tiges de 2 ans produites en conditions de taillis à très courte rotation a été conduite au sein d'une famille de plein-frères clonée (324 clones F1), issue du croisement contrôlé entre deux parents hétérozygotes. Le phénotypage de ce pedigree pour les différentes composantes de la qualité du bois a été réalisé de façon indirecte à l'aide de spectrométrie proche infrarouge (NIRS) après établissement d'équations de calibration sur 50 à 100 individus. Afin de localiser les régions génomiques impliquées dans la variabilité génétique observée par cartographie de QTL (Quantitative Trait Loci), deux nouvelles cartes génétiques, une pour chaque parent, ont été obtenues à partir de différents marqueurs moléculaires : 169 marqueurs microsatellites, 89 marqueurs SNP (Single Nucleotide Polymorphism) obtenus après reséquençage de gènes candidats chez les deux parents et 39 marqueurs AFLP.

La qualité des prédictions fournies par les spectres obtenus en proche infrarouge est de modérée à très élevée suivant les composantes étudiées. La quasi-totalité de ces dernières présentent dans le pedigree de cartographie, une variabilité génétique importante et des valeurs d'héritabilité modérées à élevées soulignant l'importance de cette variabilité génétique dans la variabilité observée au champ. Les deux cartes génétiques construites ont une longueur respective de 1211 cM et 1512 cM. Elles présentent de bonnes colinéarités avec les cartes génétiques de peuplier existantes et avec le génome de référence. Les différents QTLs associés aux différentes composantes chimiques du bois mériteront d'être validés pour des échantillons de bois plus âgés et dans de nouveaux fonds génétiques.

Equipe scientifique :
Véronique JORGE- AGPF

Pôle de Compétitivité Xylofutur
Bordeaux Sciences Agro
1, Cours du Général de Gaulle - CS 40201
33175 Gradignan Cedex
Tél 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40
xylofutur@xylofutur.fr - www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Conseil Scientifique

Modélisation du comportement mécanique des bois de structures par densitométrie X et imagerie laser.

Arnaud JEHL - LaBoMaP de Cluny

1 : Justification économique et scientifique

Le classement mécanique des bois de structures est devenu, depuis l'introduction des Eurocodes 5 et de l'ensemble des normes associées, une problématique centrale de la filière bois dans l'Union Européenne. L'objectif général, ainsi que le principal verrou technologique lié à ce type de classement, réside dans l'estimation des propriétés mécaniques des planches, en particulier leur module élastique (MOE) et leur contrainte de rupture (MOR). Les machines actuellement considérées comme les plus performantes sont capables de détecter les positions et géométries des nœuds des sciages, et d'interpréter ces informations au travers de modèles adaptés. En revanche, ces modèles s'adaptent très mal à des répartitions de contraintes variées, et ne permettent pas de prendre en compte d'autres types de singularités. La déviation des fibres autour des nœuds, en particulier, réduit considérablement les propriétés mécaniques du bois sain, mais son influence sur des pièces de bois de grande taille n'avait jamais été quantifiée.

2 : Objectif

L'objet principal de cette étude consiste donc à étudier l'impact de la pente de fil locale sur les propriétés globales des sciages, et à quantifier l'apport de ces données sur le classement mécanique des bois de structures. Par ailleurs, aucun modèle actuel ne permettant de prendre en compte cette information, un nouveau modèle original a dû être mis au point.

3 : Matériel et méthode

Nous avons ainsi développé un modèle de comportement original, appelé « Profilé Equivalent », qui permet à la fois de prendre en compte la répartition des contraintes et tous types de singularités. Nous avons donc pu évaluer les performances de ce modèle, en considérant les informations de nodosité obtenues par densitométrie X, par comparaison entre les valeurs de propriétés mécaniques estimées et les valeurs correspondantes mesurées par essais destructifs. Dans un second temps, la pente de fil locale mesurée par effet trachéides a été intégrée à ce modèle, et les performances de ce dernier ont été à nouveau quantifiées.

4 : Résultats

Nous avons montré d'une part que notre modèle offre de bonnes performances, sans tenir compte de la pente de fil, au regard de celles obtenues par des méthodes éprouvées, telles que le Knots Area Ratio. D'autre part, l'information de pente de fil permet bien d'améliorer de manière significative la précision de l'estimation des propriétés mécanique.

5 : Implications

Ces résultats ont permis de mettre en évidence la pertinence du modèle développé au travers de cette étude, ainsi que l'intérêt de la prise en compte de la pente de fil locale dans l'amélioration des performances des machines de classement mécanique. Plus généralement, on peut en conclure que la mesure de certaines propriétés du bois ainsi que leur prise en compte à travers des modèles adaptés constitue une des pistes les plus prometteuses dans ce domaine.

Equipe scientifique : Remy MARCHAL - Laurent BLERON - Robert COLLET

Conseil Scientifique

Capacités de migration et adaptation des espèces d'arbres en réponse aux changements globaux.

Morgane Urli - Biogeco

Les climatologues prédisent un changement rapide du climat durant le siècle actuel ainsi que des événements climatiques extrêmes intenses et fréquents provoquant des changements d'aire de répartition des espèces. De nombreux facteurs comme le changement d'usage des terres influencent également la distribution des espèces. Il est difficile de savoir si les populations d'arbres seront capables de migrer assez vite pour suivre le déplacement de leur bioclimat ou si elles s'adapteront à un nouvel environnement.

Dans ce contexte, les forêts dunaires littorales atlantiques constituent une aire d'étude propice à la détermination de capacités migratoires et adaptatives d'espèces co-occurentes. En effet, ces forêts sont constituées de trois essences principales dont les Chênes vert (*Quercus ilex*) et pédonculé (*Quercus robur*) et sont caractérisées par un fort stress hydrique causé par la nature sableuse du sol. Des modèles prédisent une augmentation de la présence du Chêne vert au sein de ces forêts d'ici 2100 tandis que celle du Chêne pédonculé devrait diminuer drastiquement. Nous avons donc étudié : (i) la colonisation d'une espèce en limite Nord d'aire de répartition (Chêne vert) au sein de 4 forêts au cours du siècle dernier grâce à l'étude des archives de l'Office National des Forêts de 1880 à nos jours, mais également (ii) les capacités adaptatives de ces deux Chênes possédant des stratégies hydriques différentes en comparant leur survie, leur croissance ainsi que des traits écophysologiques comme la conductance stomatique, la transpiration, l'assimilation photosynthétique et l'efficacité d'utilisation de l'eau.

Nous avons montré une colonisation massive du Chêne vert dans les 4 forêts étudiées avec une vitesse de colonisation maximale de 56.5 m.an⁻¹. Cette estimation de vitesse, représentant la capacité de dispersion réelle de l'espèce, reste bien en deçà de celles proposées par les modèles. L'étude comparative des stratégies hydriques des Chênes vert et pédonculé montre un avantage adaptatif pour le Chêne vert qui possède une meilleure efficacité d'utilisation de l'eau de part une assimilation photosynthétique élevée. Cet avantage se traduit par un taux de survie et une croissance relative plus élevée. Ces résultats laissent supposer la disparition progressive du Chêne pédonculé et le développement du Chêne vert au sein des dunes, en réponse aux changements climatiques prévoyant des conditions hydriques plus stressantes.

Ce travail apporte, à une échelle locale, une réponse auprès des gestionnaires quant au devenir des peuplements forestiers dunaires. Plus globalement, la détermination de vitesses réelles de migration du Chêne vert ainsi qu'une meilleure connaissance des capacités d'adaptation des arbres permettent d'améliorer notre compréhension des réponses des espèces face aux changements globaux. Cette compréhension apporte des éléments utiles à la prise de décision d'assister ou non la migration des espèces.

Equipe scientifique :

Annabel PORTE

31, Avenue de la Poterie
33170 Gradignan
Tél. 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40

xylofutur@xylofutur.fr • www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org

Conseil Scientifique

Diversité des arbres et diversité des insectes : entre paradoxe et prophylaxie.

Bastien Castagneyrol - Biogeco

La régulation des populations de ravageurs est un des nombreux services écosystémiques fournis par la biodiversité. En forêt, les peuplements monospécifiques seraient plus sensibles aux attaques par les insectes herbivores que les peuplements mélangés, ce qui correspond à de la résistance par association.

Paradoxalement, une plus grande diversité d'arbres est également à l'origine d'une plus grande diversité d'herbivores. Se pose alors la question des mécanismes sous-tendant la relation entre diversité des arbres et résistance aux herbivores.

A partir d'une approche expérimentale, nous montrons qu'au-delà de l'effet, en soi, de la diversité des arbres, deux mécanismes peuvent expliquer la résistance par association. A l'échelle de la parcelle, les dégâts causés par les herbivores sont d'autant plus réduits que leurs arbres hôtes sont dilués parmi des essences non hôte. A l'échelle de l'arbre et de ses voisins, les effets de la diversité des essences s'expriment au travers de l'apparence des arbres : la présence de voisins de grande taille autour des arbres hôtes agirait comme une barrière limitant la colonisation des arbres hôtes par les herbivores.

Ces résultats suggèrent que le maintien de la diversité des essences associées à l'essence d'intérêt pourrait constituer un moyen de prévenir les attaques par les insectes herbivores tout en favorisant la biodiversité.

Equipe scientifique :

Brice GIFFARD, Christelle PERE, Hervé JACTEL

31, Avenue de la Poterie
33170 Gradignan
Tél. 05 56 81 54 87
Fax 09 56 35 16 40

xylofutur@xylofutur.fr • www.xylofutur.fr



Martine Cosson
Chargée de mission du Conseil Scientifique
martine.cosson@xylofutur.fr - www.capforest.org