

1. Introduction

En Algérie, les forêts et maquis couvrent 4,1 millions d'hectares soit un taux de boisement de 16,4% pour le nord de l'Algérie et de 1,7 % seulement si les régions sahariennes arides sont également prises en considération. L'essence prédominante est le pin d'Alep qui occupe 880 000 ha et se rencontre principalement dans les zones semi arides. Le chêne liège avec 230 000 ha se localise principalement dans le nord-est du pays. Les chênes zeen et afarès avec 48 000 ha occupent les milieux les plus frais dans la subéraie. Les cèdres sont éparpillés sur 16 000 ha en îlots discontinus dans le tell central et les aûrès. Le pin maritime est naturel dans le nord-est du pays et couvre 32 000 ha. Les eucalyptus introduits dans le nord et surtout l'est du pays occupent 43 000 ha. Ces essences constituent le premier groupe de forêts dites économiques qui totalisent 1 249 000 ha dont 424 000 ha de peuplements artificiels.[1] [2] Et le plus valorisé de tout ces essences en Algérie est le liège qui constitue, pour sa part, une ressource stratégique du fait de ses multiples usages (bouchonnerie, parquet, isolation thermique). Avec une production nationale de 100 000 à 150 000 quintaux par an, soit 7% de la production mondiale, le troisième producteur de liège au monde. Alors que le matériau bois, est aujourd'hui devenu le matériau le plus utilisé dans la construction. Par rapport à son aspect naturel, environnemental et qualitatif. Cependant celui-ci vieillit mal et relativement rapidement, ce qui demande un entretien courant. Notamment en ce qui concerne sa décoloration ainsi que son grisement principalement du aux UV. Pour cela, c'est inutile d'attendre le vieillissement du bois pour bénéficier de son charme. Un nouveau procédé qu'on va le développer dans ce travail qui est axé sur l'étude de vieillissement de différentes essences du bois par différents moyens, « vieillissement accéléré par un xénostest 150s, vieillissement du bois dans l'eau (eau de mer et eau du robinet « normale »). Dans un premier volet, nous avons étudié la résistance du bois à la traction en fonction du séchage en étuve puis comparé ces résultats avec des éprouvettes modifiées par un vieillissement.



Fig. 1 : Essais d'éprouvettes immergées dans l'eau de mer (a) et l'eau normale (b)

2. Matériels et méthodes

Provenance et préparation de la matière végétale

Les espèces de chêne zeen, afarès, et pin maritime provenant de la forêt des Babors « wilaya de Jijel », située à 52 km au nord de Sétif et seulement à 15 km de la mer Méditerranée. Sous forme de troncs d'une hauteur de 150cm. La coupe a été effectuée à 1,30m du sol, sur des arbres de 40-50 cm de diamètre.
 En suite les découpés en rondelles de 50 cm, après les faire passer au déroulage de 1,5 à 2 mm d'épaisseur puis les découpés sous forme de film de largeur de 4 cm et de longueur de 14 cm pour les destiner à effectuer les essais de vieillissement et de traction mécanique.

Dispositif expérimental

- Le xénostest :
 C'est un appareil de vieillissement accéléré, il est équipé d'une lampe xénon 1500 Watts fonctionnant à une température de 22-24° C et une humidité relative de 54,5-65%. Sept filtres infrarouges et UV sont utilisés pour stimuler le spectre de la lumière du soleil via un prisme « c à d » le domaine spectral UV visible entre 300et 800nm. L'énergie de l'irradiation utilisée dans le xénostest est de 1030w/m². Les échantillons sont placés dans les armatures tournant de la lampe xénon avec chaque rotation de l'armature, chaque échantillon témoin doit tourner par 180° C de sorte que les 2 côtés du support puissent être employés pour tenir ces échantillons et ceci permet également de simuler les effets de l'exposition de l'échantillon d'une part à la lumière et d'autre part à l'ombre.
- Machine de traction
 C'est une machine universelle Zwick de type Z250 pilotée par ordinateur ; équipé de logiciel test Xpert V9.0.

3. Résultats et discussions

Pour le Chêne Zeen « C Z »

1. Mesure de la perte de masse avant et après traitement : 1.1 Le test de vieillissement



Fig. 2 : Eprouvettes de Chêne Zeen après 120h au sein de l'appareil « Xénostest »

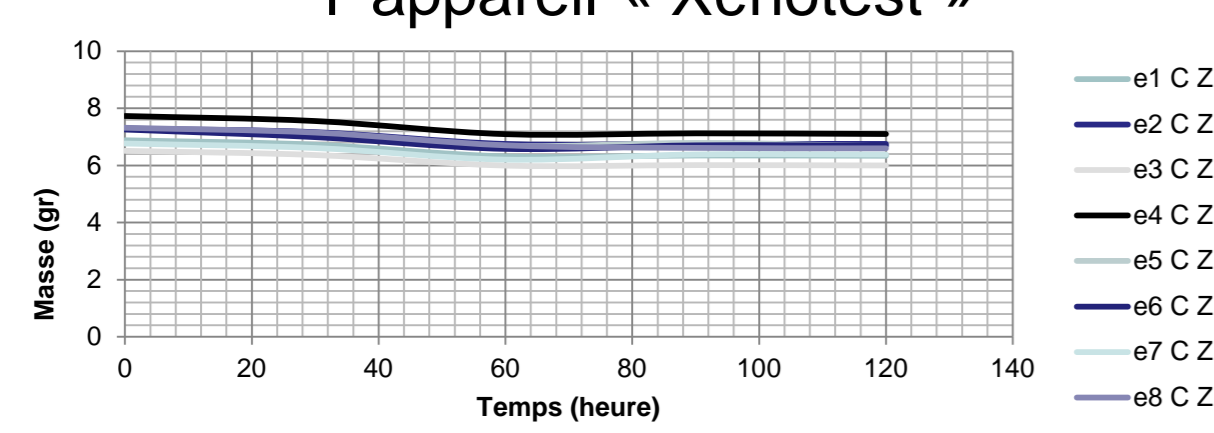


Fig. 3 : Perte de masse du Chêne Zeen durant un cycle de 30h

On remarque une diminution par rapport à la masse initiale jusqu'à 60h après, elle se stabilise pour la plus part des éprouvettes.

1.1.2 Immersion des échantillons dans l'eau de mer et l'eau normale :

Tab. 1 : La perte de masse du Chêne Zeen après 7 jours

	Eau de mer	Eau normale
La moyenne de la perte (%) Chêne Zeen	18,35	12,22

La perte de masse dans l'eau de mer (18.35%) plus importante comparativement à celle de l'eau normale (12.22%) peut être attribuée au départ massif des extractibles en particulier les tannins dont la teneur à l'état initiale était de 1.24%.

1.2 Essai de traction axiale :

L'essai de traction axiale, s'est effectué sur des éprouvettes sans traitement, puis sur des éprouvettes qui ont subi le traitement : test de vieillissement et d'immersion dans l'eau (normale et s...

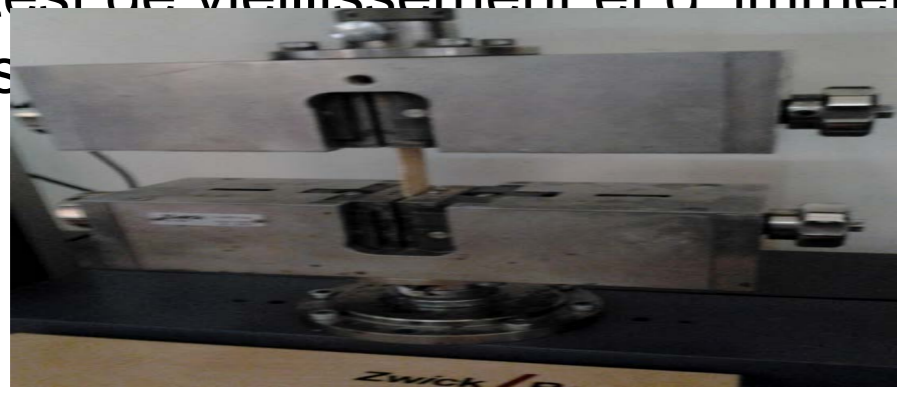


Fig. 4 : Essai de traction sur éprouvette (140x40x2) mm



Fig. 5 : Modes de rupture en traction sur éprouvettes ; ayant subi une immersion (a) et un vieillissement (b)

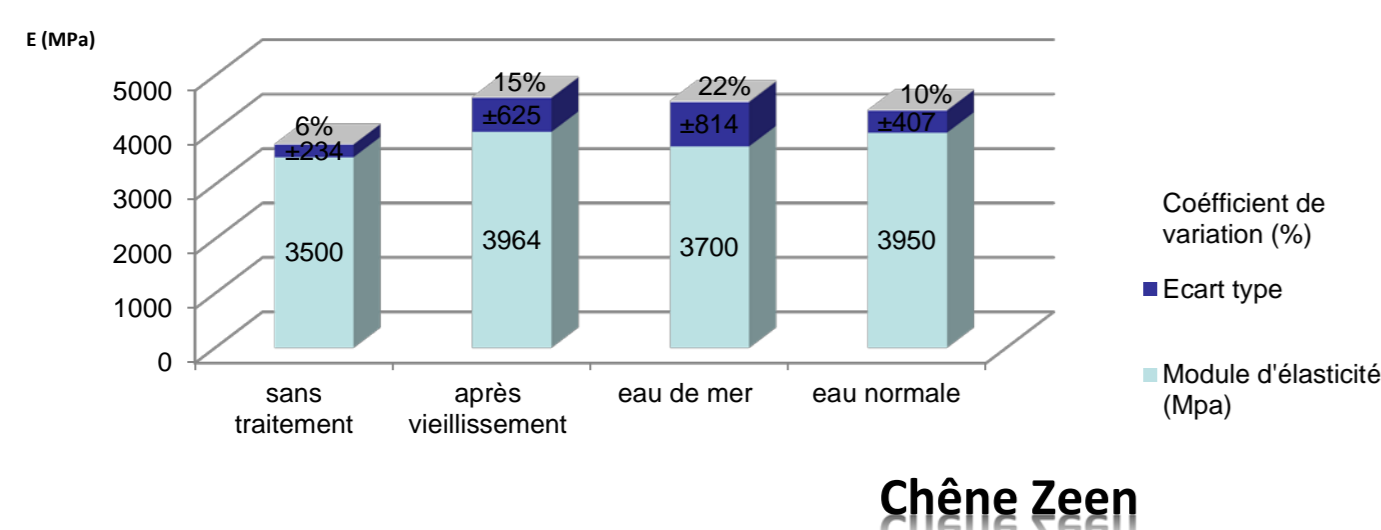


Fig. 6 : Détermination du module d'élasticité longitudinal du chêne Zeen avec et sans traitement.

D'après ces résultats, le traitement par xénostest a de la valeur, ceci peut être attribué par le départ de l'eau inter fibrillaire ce qui se traduit par un rapprochement des fibres donc la formation de nouvelles liaisons chimiques dipolaires et une augmentation de la tenacité et par voie de conséquence de la force de traction. Par contre dans l'eau salée et l'eau normale, nous observons un fort gonflement qui s'oppose à la force de la traction des fibres qui du à la formation de nouvelles liaisons d'hydrogènes et qui est plus élevé dans l'eau normale.

Pour le Chêne Afarès « C A »

1. Mesure de la perte de masse avant et après traitement : 1.1 Le test de vieillissement



Fig. 7 : Eprouvettes de Chêne Afarès après 120h au sein de l'appareil « Xénostest »

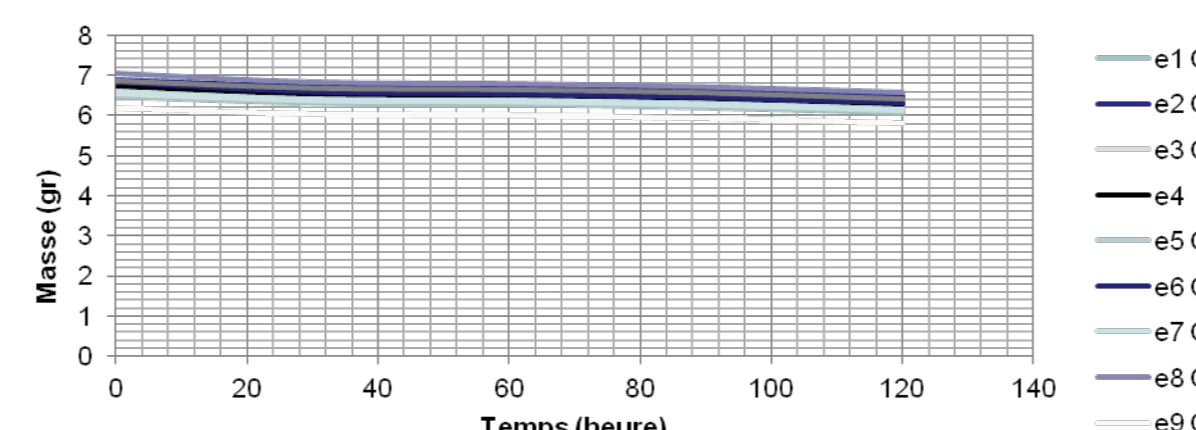


Fig. 8 : Perte de masse du Chêne Afarès durant un cycle de 30h

Les éprouvettes de C A se sont stabilisées entre 60h et 90h. nous constatons après 120h, une diminution sensible de la masse pour la plus part des éprouvettes.

1.1.2 Immersion des échantillons dans l'eau de mer et l'eau normale :

Tableau 2 : La perte de masse du Chêne Afarès après 7 jours

	Eau de mer	Eau normale
Perte de masse moyenne (%) Chêne Afarès	9	15

La perte de masse dans l'eau de mer (9%) est moins importante comparativement à celle de l'eau normale (15%), qu'on peut expliquer par le départ massif des extractibles en particulier les tannins du Chêne Afarès à l'état initiale était de 1.65% ; plus élevée par rapport à celle du Chêne Zeen.

1.2 Essai de traction axiale :

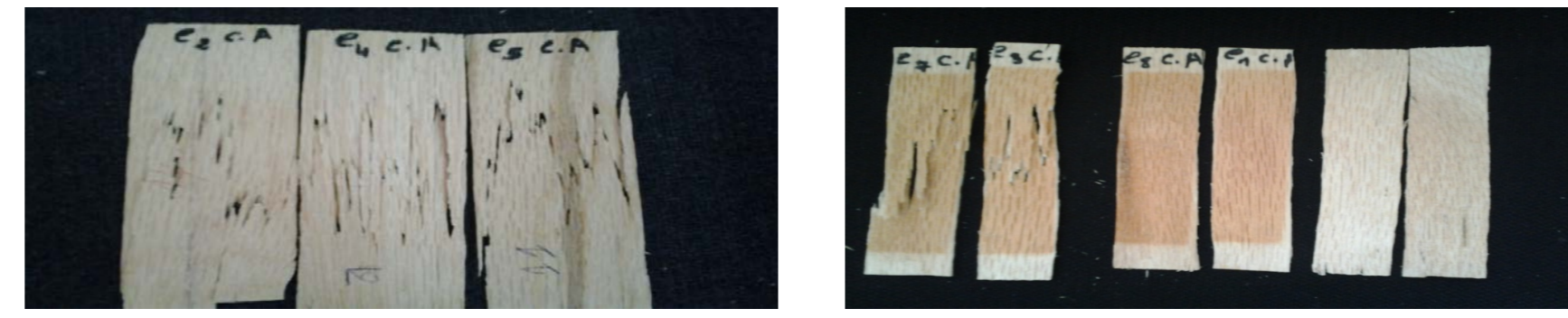


Fig. 9 : Modes de rupture en traction sur éprouvettes ; ayant subi une immersion (a) et un vieillissement (b)

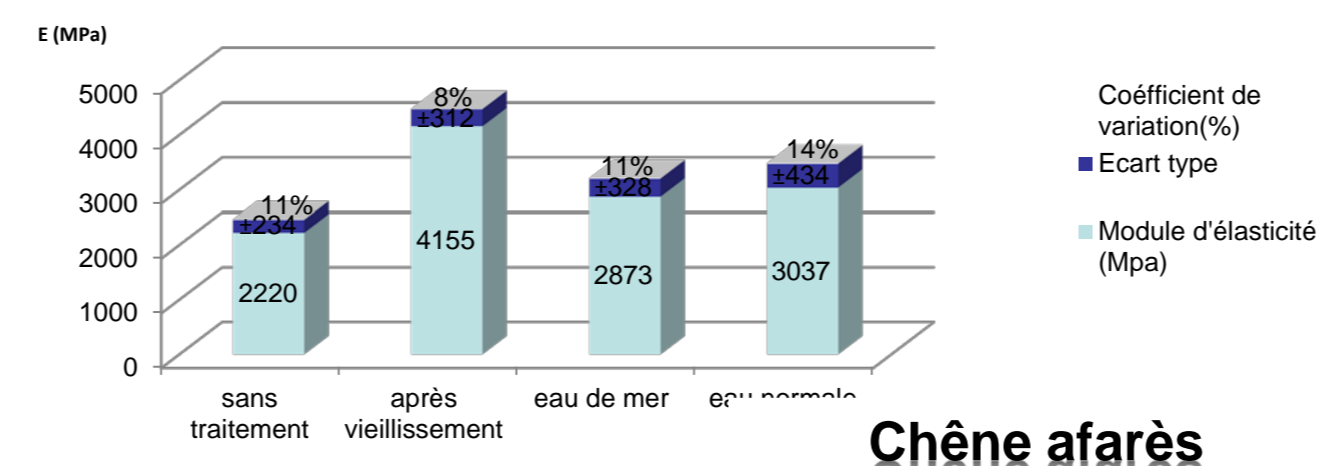


Fig. 10 : Détermination du module d'élasticité longitudinal du Chêne Afarès avec et sans traitement.

Nous remarquons que les types de traitement sont classés dans le même ordre que pour le Chêne Zeen, l'augmentation du module d'élasticité est du soit au rapprochement des fibres « le cas de séchage par xénostest » soit au gonflement des fibres qui est du à la création de nouvelles liaisons d'hydrogènes « le cas de l'eau salée et l'eau normale »

CONCLUSION

D'après le coefficient de variation trouvé pour les 3 essences :
 Le PM : les quatre séries est sensiblement identique (9%) ce que explique que le traitement effectué a donné des résultats homogènes pour les deux cas étudiés sans et avec traitement.
 Le C Z et C A présence d'une hétérogénéité entre les quatre séries, ceci est du aux défauts de collage qui a modifier état de surface pour les éprouvettes de C Z et C A après traitement.
 Et d'après les résultats physico-chimiques et mécaniques, nous pouvons classer ces 3 espèces comme suit :

Classe	Densité (gr/cm ³)	E (MPa) sans traitement
1 Pin maritime	1,60	3600
2 Chêne Zeen	1,16	3500
3 Chêne Afarès	1,07	2048

Pour le Pin Maritime « P M »

1. Mesure de la perte de masse avant et après traitement : 1.1 Le test de vieillissement



Fig. 11 : Eprouvettes de Pin maritime après 120h au sein de l'appareil « Xénostest »

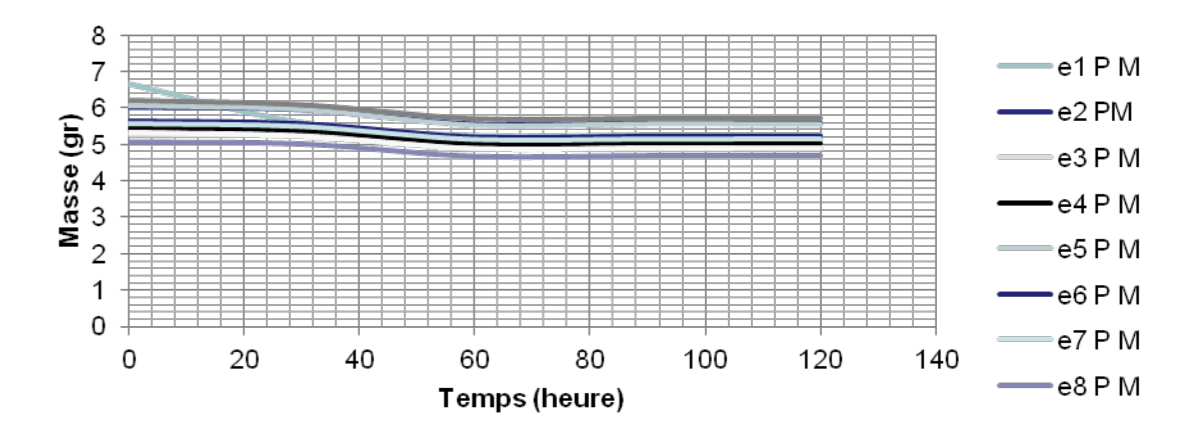


Fig. 12 : Perte de masse du Pin maritime durant un cycle de 30h

Le Pin maritime a marqué sa stabilité après le 2ème intervalle de 60h, la masse devient stable en fonction du temps, et pour toutes les éprouvettes.

1.1.2 Immersion des échantillons dans l'eau de mer et l'eau normale :

Tableau 3 : La perte de masse du Pin Maritime après 7 jours

	Eau de mer	Eau normale
La moyenne de la perte (%) Pin maritime	4	10

La perte de masse dans l'eau de mer (4%) est plus faible comparativement à celle de l'eau normale (10%), et aussi par rapport aux deux autres Chênes. C'est une perte minimale car ce résineux (P M) présente un taux d'extractibles plus élevé (2.81%).



Fig. 13 : Modes de rupture en traction sur éprouvettes ; ayant subi une immersion (a) et un vieillissement (b)

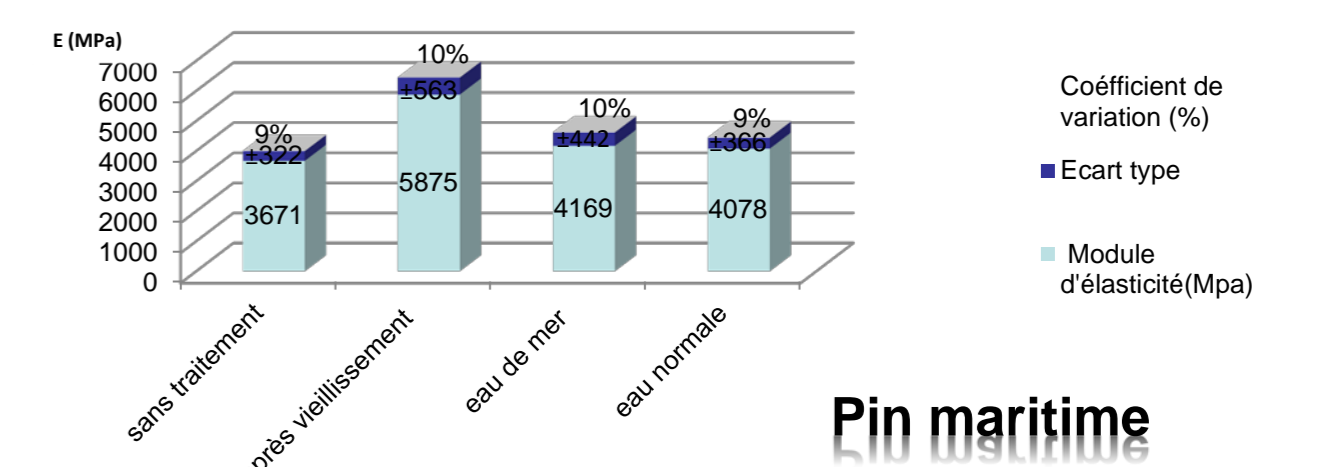


Fig. 14 : Détermination du module d'élasticité longitudinal du Pin maritime avec et sans traitement.

Pour le Pin maritime, nous remarquons que le traitement a donné des résultats pour le cas après vieillissement plus importante que le C Z et C A, ce qui est expliqué par un départ complet de l'eau inter fibrillaire. Par contre, le gonflement qui s'est formé dans les deux types d'eau a donné des valeurs de module d'élasticité proches donc y'a pas un grand changement pour la formation des liaisons d'hydrogène.

Références

[1] [2] L' Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA) Algérie, (Source : Direction Générale des Forêts)
 [3] IRMOULI Y, MERLIN A, (2007) Etude de systèmes de finitions pour bois : application de nouvelles formulations, vieillissement et amélioration des performances, Nancy- France.
 [4] BOUHAFER A, (2009) 'étude de la dégradation d'une peinture de carrosserie', Algérie.
 [5] Eiichi Obataya., (2007) Caractéristiques du bois ancien et technique traditionnelle japonaise de revêtement pour la protection du bois, Graduate School of Life and Environmental Sciences Université de Tsubuka - Ibaraki 305-8572, Japon.