



# NOTE DE RECHERCHE

FÉVRIER 2017 • V.4, N°3.

## ÉTUDE DE L'INFLUENCE DE LA PHOTODÉGRADATION D'ÉCHANTILLON D'ÉPINETTE BLANCHE SUR LA COLONISATION PAR DEUX MOISSURES À TACHES NOIRES : CAS D'UN REVÊTEMENT TRANSPARENT

**Résumé :** Le bois lorsqu'il est exposé aux intempéries subit des dégradations causées par son environnement. La photodégradation et la dégradation biologique sont reconnues pour être des facteurs importants qui impactent la durabilité du matériau. Jusqu'à présent la principale stratégie utilisée par la communauté scientifique pour comprendre ces phénomènes a été leur séparation en laboratoire. De ce fait, les interactions pouvant exister entre ces facteurs ne peuvent pas être prises en compte. Des échantillons d'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss)) ont été photodégradés à différents temps sous une lampe à xénon puis inoculé soit par *Aureobasidium pullulans* ou *Epicoccum nigrum*. L'étude a montré que plus les échantillons avaient été photodégradés, plus la colonisation avait été rapide et intense. Cependant même si les comportements des deux moisissures étudiés sont différents, une colonisation est retrouvée même lorsqu'aucune photodégradation n'avait été appliquée.

**Applications potentielles et retombées industrielles :** L'acquisition de nouvelles connaissances fondamentales sur la dégradation des bois de revêtement permet d'avoir une meilleure compréhension des phénomènes mise en jeu lors de leur utilisation sur site. Ainsi des nouveaux axes de développement pourront être mis en place avec, comme but, l'amélioration de la durabilité du matériau bois. De plus, cette étude ouvre la voie à l'élaboration de nouveaux protocoles innovants pour l'étude des mécanismes de dégradation liée à l'exposition du bois à l'environnement.

### INTRODUCTION

Le bois, lorsqu'il est utilisé en applications extérieures telles que pour du bardage, subit des dégradations dues aux intempéries<sup>1</sup>. Pour le protéger, les utilisateurs peuvent avoir recours à des revêtements permettant d'allonger sa durée de vie. Aujourd'hui, les tendances en matière d'architecture favorisent l'utilisation de technologies transparentes qui sont reconnues pour être plus fragiles aux dégradations<sup>2</sup>. Le vieillissement englobe différents facteurs environnementaux tels que la photodégradation, ou la dégradation biologique. La transparence de ces revêtements entraîne une perméabilité à la lumière visible et peut ainsi entraîner des dégradations du bois sous-jacent. Il a été démontré que certaines moisissures comme les moisissures à taches noires peuvent utiliser les sous-produits de la dégradation pour se développer. Jusqu'à maintenant, la principale stratégie utilisée pour avoir une meilleure compréhension de ces phénomènes a été l'élaboration de protocoles isolant les dégradations les unes des autres. Cependant, malgré les avancées faites, cela ne représente pas fidèlement la réalité d'une exposition extérieure. En effet, des effets synergiques ou antagonistes peuvent exister entre certaines dégradations, comme l'utilisation des sous-produits de la photodégradation de la lignine par des moisissures. Dans le but de découvrir les interactions existant entre la photodégradation et la dégradation biologique, des échantillons de bois avec un revêtement transparent ont été photodégradés à différents temps puis inoculés par des moisissures à taches noires. S'il existe une relation entre ces deux phénomènes, alors plus le temps de photodégradation est grand et plus la croissance va être rapide et forte. La création d'une échelle visuelle a permis de suivre cette évolution.

### I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

- Des échantillons d'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss)) revêtus d'une finition semi-transparente de nature acrylique (p(BA/ MMA)) ont été utilisés dans cette expérience.
- Les échantillons ont été placés dans un weatherometer Atlas Ci3000+ utilisant une lampe au xénon équipé de filtres au borosilicate permettant de reproduire le spectre lumineux du soleil dans le domaine de l'ultraviolet et du visible. Le cycle 1 de la norme ASTM G155-2013 avec pulvérisation d'eau a été utilisé durant quatre temps d'exposition: zéro, une, deux et quatre semaines.
- Les organismes utilisés sont deux moisissures à taches noires récoltées à partir de bois d'extérieur infectés : *Aureobasidium pullulans* et *Epicoccum nigrum*. Les échantillons ont été inoculés par pulvérisation d'une suspension contenant soit une moisissure ou l'autre. Les deux lots d'échantillon ont ensuite été gardés à température ambiante jusqu'à l'obtention d'une croissance.
- Les moisissures à taches noires ont la particularité d'apporter une coloration foncée aux bois colonisés. Il a donc été possible d'utiliser cette particularité pour créer une échelle visuelle de l'évolution de la colonisation. Le tableau 1 récapitule les critères de décisions utilisés dans cette étude.
- Les contrôles permettant de suivre la colonisation et de donner un score aux échantillons ont été réalisés à J-0, +4, +8, +10 et +14 ou l'expérience fut arrêtée et les échantillons placés à 4°C.

Tableau 1. Critère de l'échelle visuelle créée pour suivre l'évolution de la colonisation des deux moisissures.

	<i>A.pullulans</i>	<i>E.nigrum</i>
Rang 0	Pas de colonisation	Pas de colonisation
Rang 1	Multiples petites taches noires	Multiples petites taches noires
Rang 2	Multiples petites taches noires+ du <i>mycélium</i> visible au microscope	Petites taches noires + présence de larges taches noires
Rang 3	Multiples petites taches noires + du <i>mycélium</i> visible sans microscope	Petites taches noires avec une majorité de larges taches noires
Rang 4	Forte colonisation avec de nombreuses taches noires et un <i>mycélium</i> visible	Échantillon presque entièrement colonisé.

## II. RÉSULTATS ET DISCUSSION

- La Figure 1 présente les scores moyens obtenus pour chaque groupe d'échantillon en fonction du temps d'exposition à la photodégradation et de la moisissure utilisée. La flèche correspond à l'ajout d'eau permettant de garder les échantillons humides et favorisant ainsi le développement fongique.

- Le temps exposition à la photodégradation semble avoir une influence sur l'intensité de la colonisation. Ainsi, plus le temps de photodégradation est long, plus la colonisation est rapide et forte.

- Il est intéressant de noter que même sans photodégradation, une colonisation a lieu (symboles losanges). Celle-ci est faible et évolue lentement. Contrairement aux échantillons photodégradés où la vitesse de colonisation augmente avec le temps d'exposition.

- Il existe une différence de vitesse entre *A.pullulans* et *E.nigrum* : ce dernier se développe plus rapidement dans les stages précoces de la photodégradation alors que le premier se développe plus homogènement tout le long de l'expérience. Ainsi, *A.pullulans* a besoin d'un plus haut niveau de photodégradation pour coloniser les échantillons.

- L'ajout d'eau au jour 8 favorise la colonisation des deux moisissures même si les échantillons ne sont pas photodégradés. Cependant, l'effet est plus fort pour les échantillons ayant subi une exposition à la lumière.

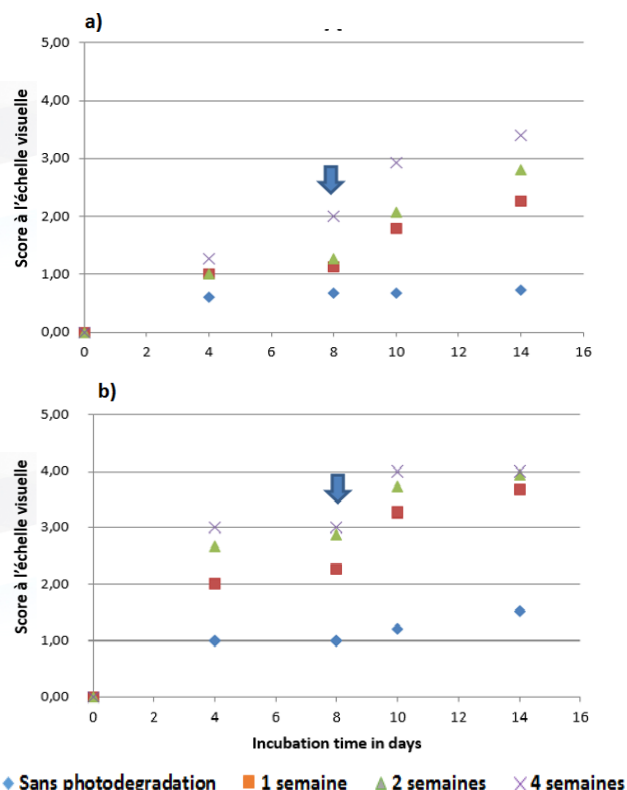


Figure 1. Évolution de la croissance en fonction du temps de photodégradation. a) *A.pullulans*, b) *E.nigrum*.

## III. CONCLUSIONS

- Il est possible de prendre en compte en laboratoire certaines interactions entre les dégradations. Il est ainsi envisageable d'élaborer de nouveaux protocoles plus complexes permettant d'avoir une meilleure compréhension des mécanismes de dégradation des bois de revêtement.

- La photodégradation à une influence positive sur la colonisation des échantillons pour les deux moisissures testées.

- *A.pullulans* et *E.nigrum* ont la capacité de coloniser les échantillons utilisés même lorsqu'aucune photodégradation n'a été appliquée.

- Des systèmes de protection innovants pourront être élaborés prenant en compte les dernières découvertes réalisées dans la dégradation des bois de revêtement.

<sup>1</sup> Williams, R.S. 2005 Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites CRC Press: Madison, United States, 50pp.

<sup>2</sup> Evans, P.D., Haase, J.G., Seman, A.S. and Kiguchi, M. 2015 The Search for Durable Exterior Clear Coatings for Wood. Coatings, 5 (4), 830-864.

Auteurs: Antoine Cogulet, étudiant en doctorat.

Pour plus d'informations: Pierre Blanchet, Professeur agrégé.

Pierre.Blanchet@sbf.ulaval.ca ; (418) 656-7954

Centre de recherche sur les matériaux renouvelables, Pavillon Gene-H.-Kruger,  
2425 rue de la Terrasse, Université Laval, Québec, Qc, Canada G1V 0A6  
<http://www.materiauxrenouvelables.ca>