

Comprendre les interactions pouvant exister entre photodégradation et dégradation biologique de finis translucides

Doctorant: Antoine Cogulet

Encadrant: Pierre Blanchet

Université Laval – Québec - Canada





Université Laval: première université francophone en Amérique du nord

- 48,000 étudiants
- **CIRCERB**: Chaire Industrielle sur la Construction Écoresponsable en Bois
- Plateforme académique multidisciplinaire
- Encadrée par 12 partenaires industrielles

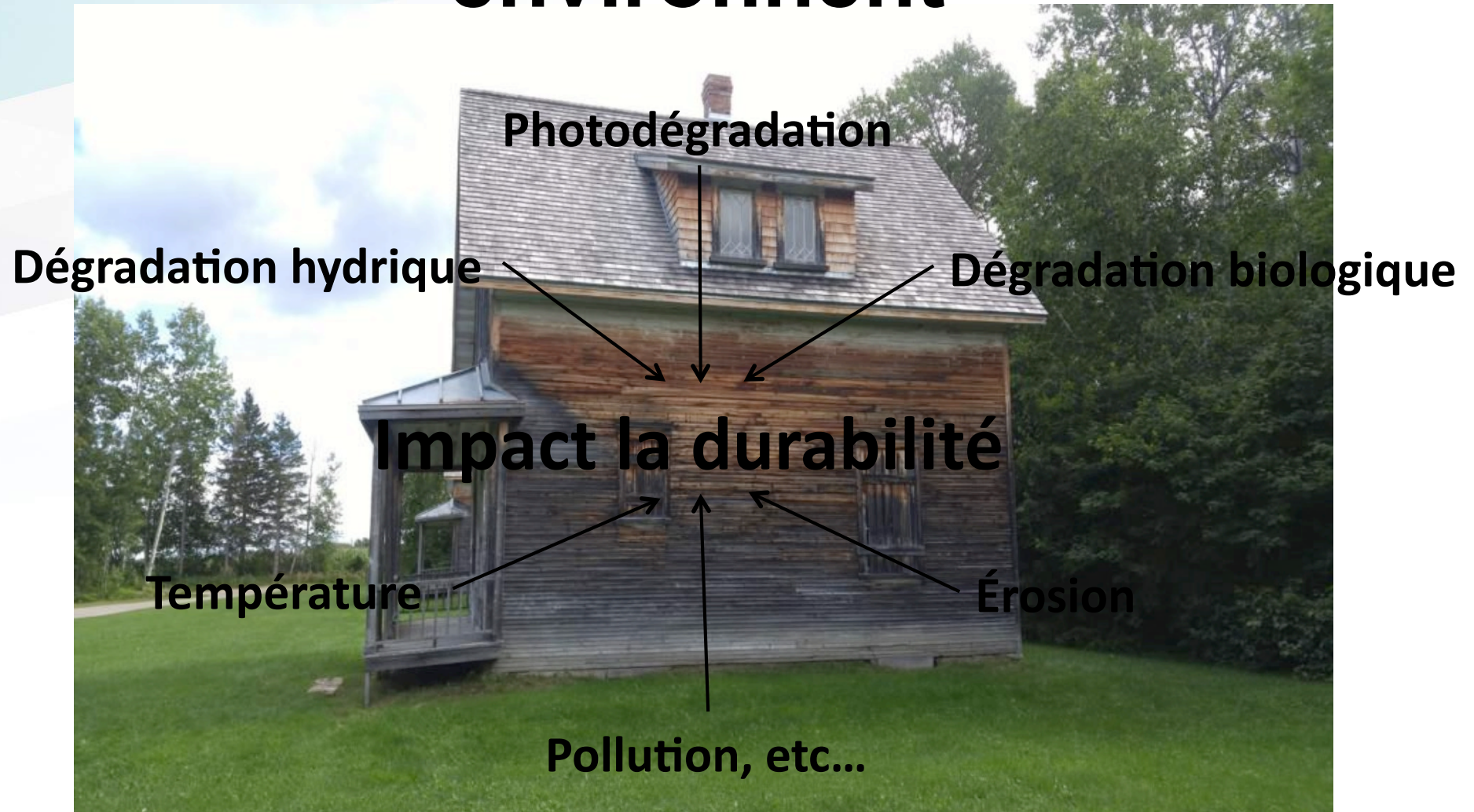
Positionner le bois comme un matériau de construction stratégique

- Au Canada, le secteur de la construction consomme 40% de l'énergie produite
- Serait responsable de 39% des émissions en CO2
- Le bois, une aide dans la lutte contre le réchauffement climatique?

Améliorer la durabilité du matériau

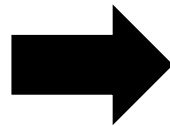
Composé de lignine, cellulose et hémicellulose

Le bois subit des dégradations lorsqu'il est exposé à son environnement



Il existe un décalage entre le laboratoire et la réalité du terrain

- Séparation des différents facteurs de dégradation en laboratoire
- Schoeman & Dickinson (1997):
 - Certaines moisissures sont capables d'utiliser les sous-produits de la photodégradation



Problématique des revêtements translucides: la transparence

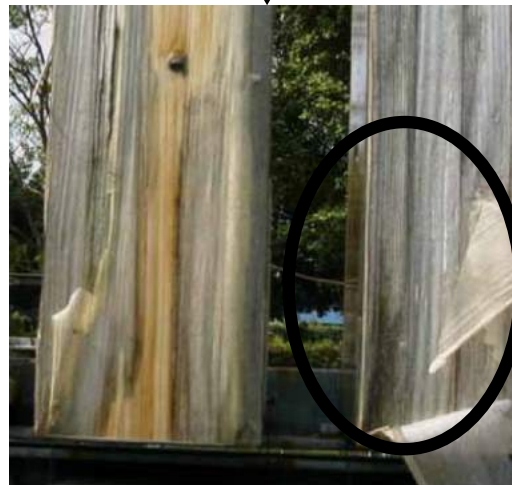
Photodégradation de la lignine

Production de sous-produits



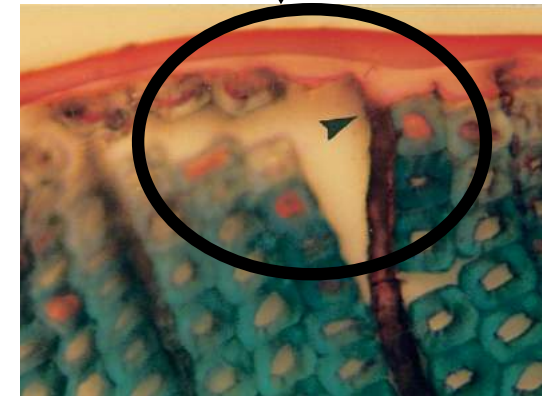
Plus les échantillons sont photodégradés et plus la colonisation sera forte

Génération d'espèces oxydantes



La colonisation diminue-t-elle l'adhérence?

Décohésion cellulaire



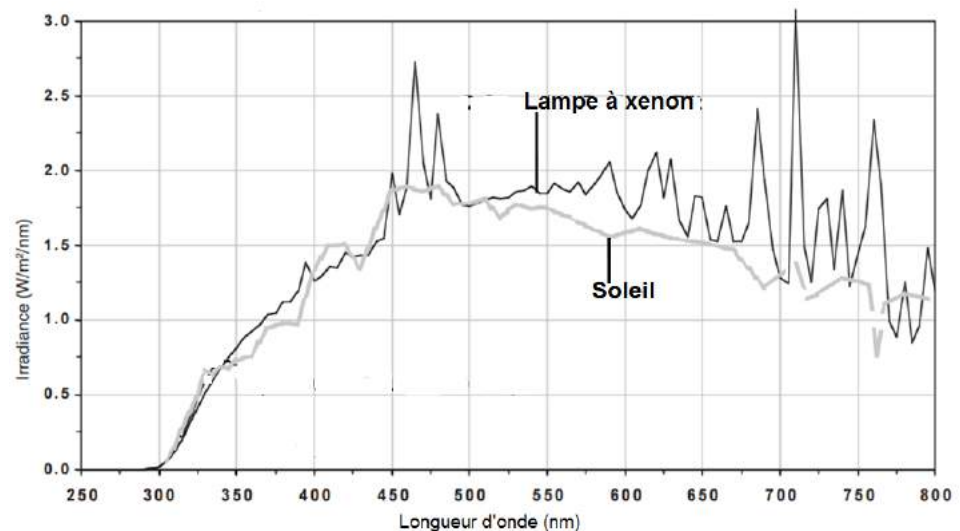
La photodégradation diminue l'adhérence du revêtement

Matériels et méthodes



Comprendre les interactions entre photodégradation et dégradation biologique

- Échantillons d'épinettes revêtus avec un fini semi-translucide
- Pré-photodégradation:
 - 0, 1, 2 et 4 semaines sous lampe à xénon



Grossman, D.M. et al, 2010

- Inoculation des échantillons par *Aureobasidium pullulans*.

Caractérisation de la colonisation et de ses impacts

- Échelle visuelle:



- Contrôles à J-0, +4, +8, +10, +14

- **Microscopie optique**

- Caractérisation des modifications physiques

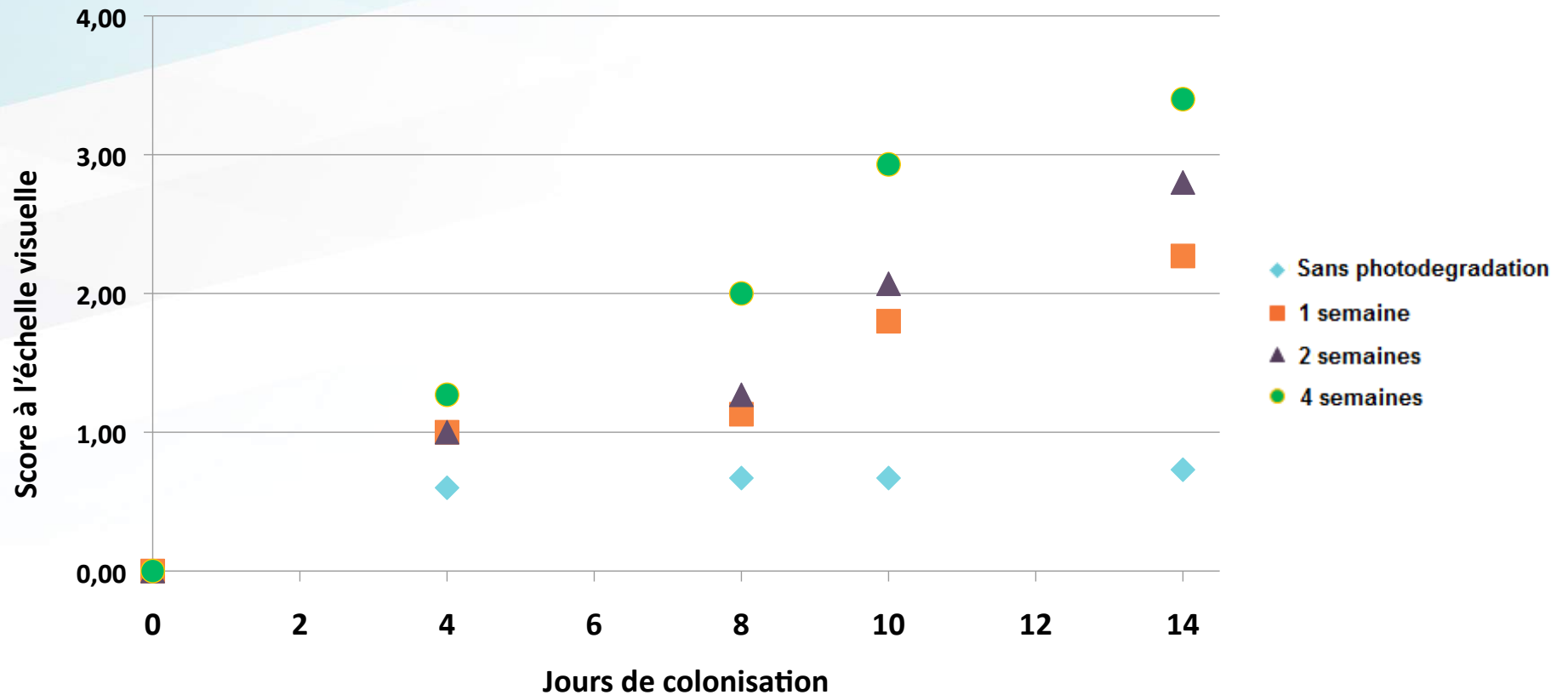
Caractérisation de l'adhérence du revêtement

- **Caractérisation de l'adhérence**
 - Tests d'arrachement (pull-off tests)
- **Conception d'un plan statistique**
 - Utilisation de contraste 2 par 2 avec $\alpha=0.05$

Résultats



Corrélation entre temps de photodégradation et l'intensité de la colonisation



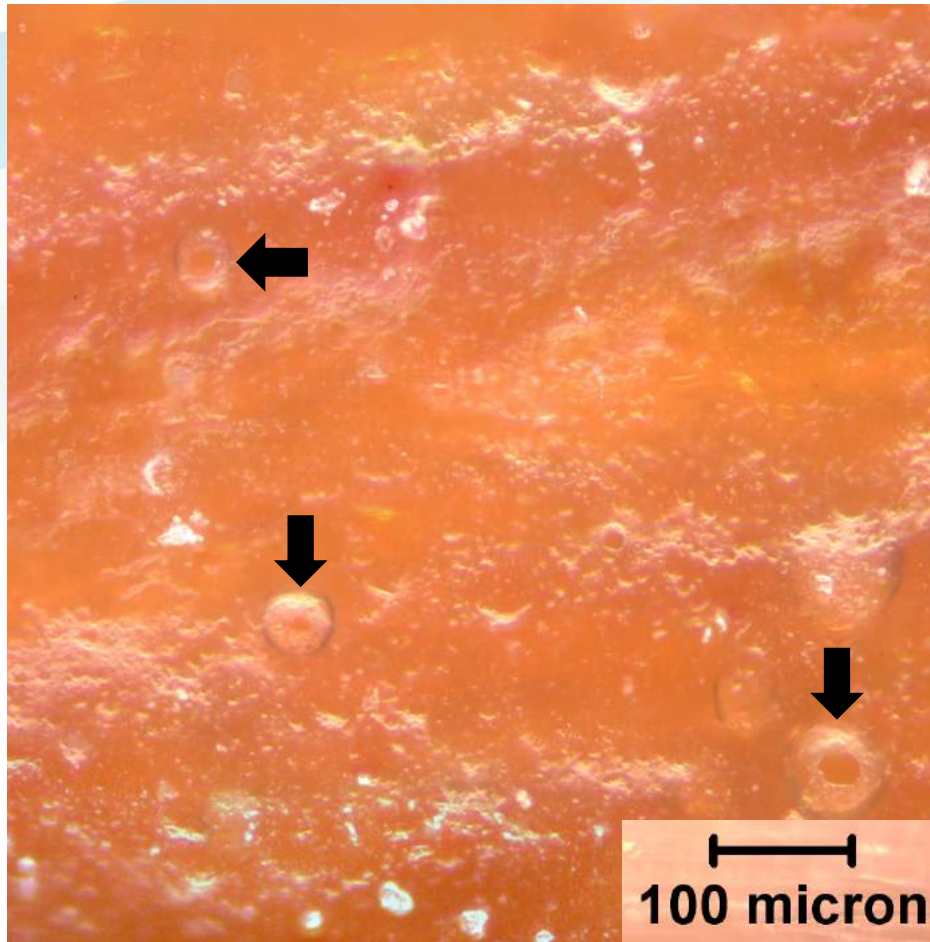
Plus la photodégradation est longue et plus la colonisation sera:

- Rapide
- Intense

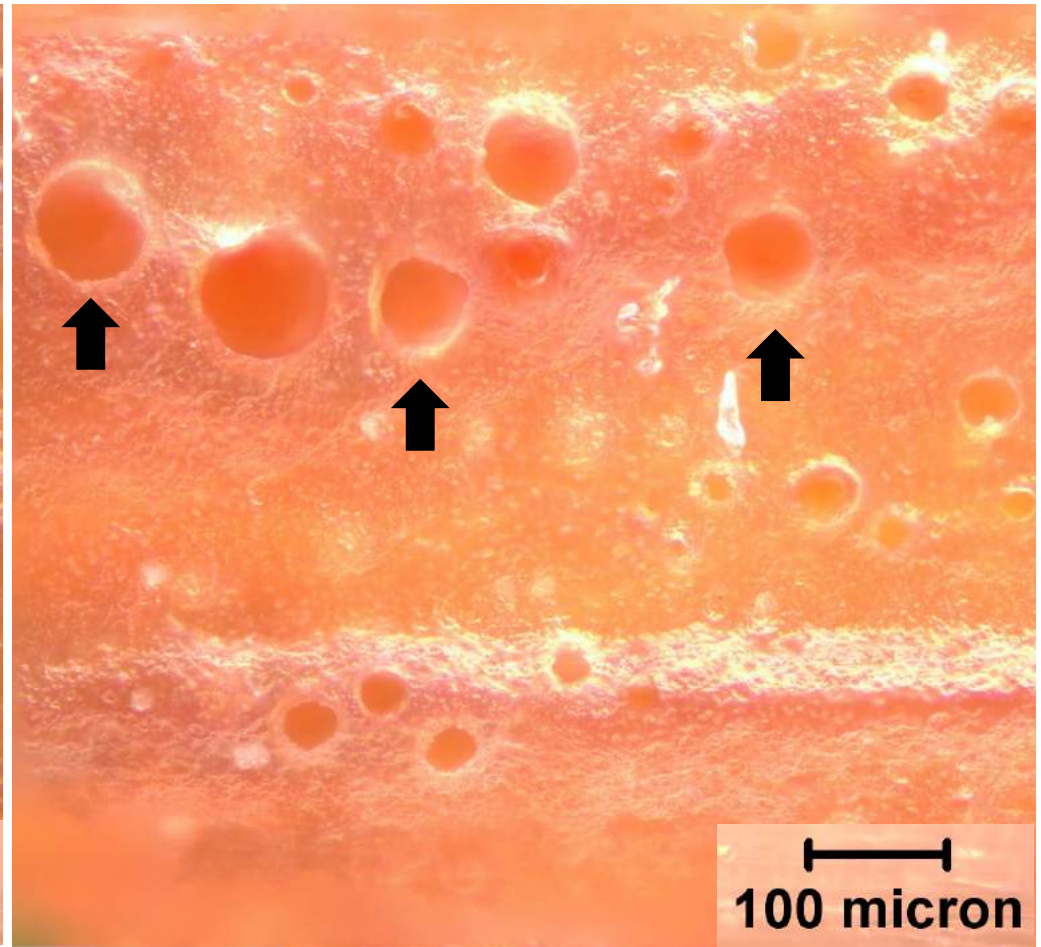
La photodégradation n'est pas nécessaire à la colonisation

Présence de bulles dans le revêtement

Sans photodégradation



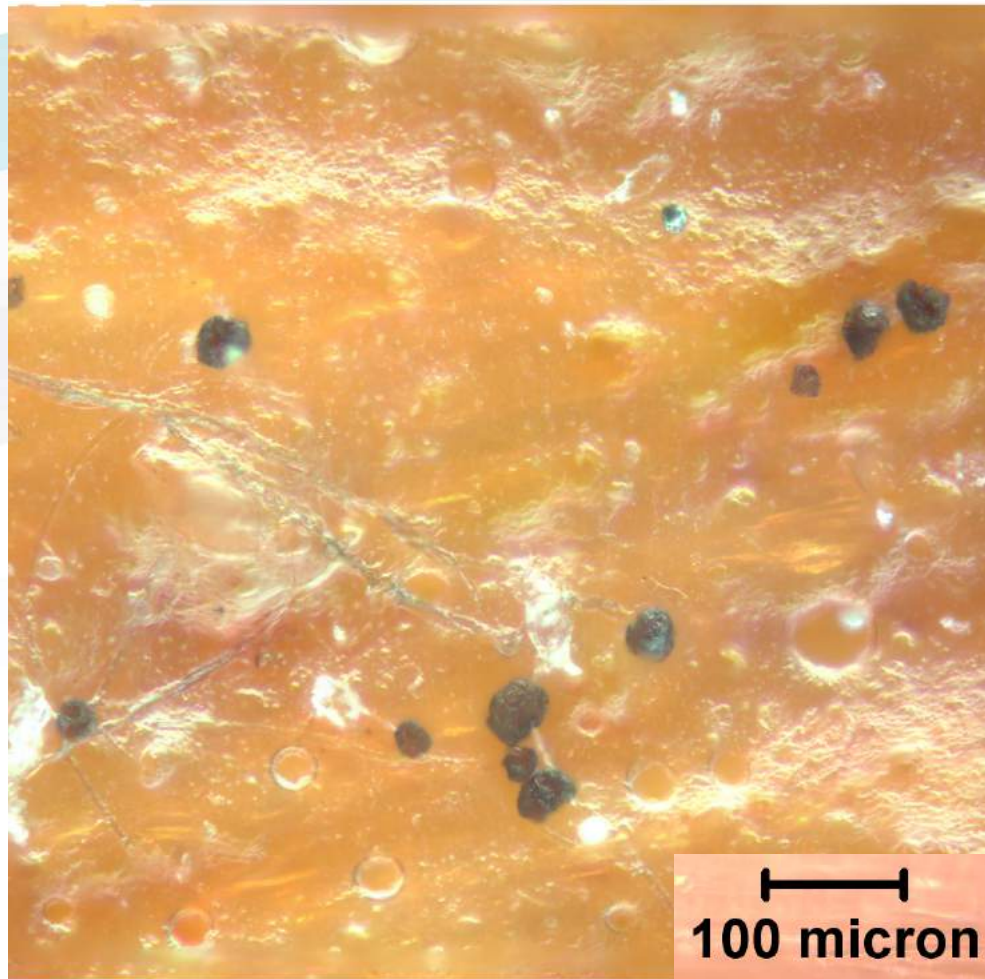
Avec photodégradation (4 semaines)



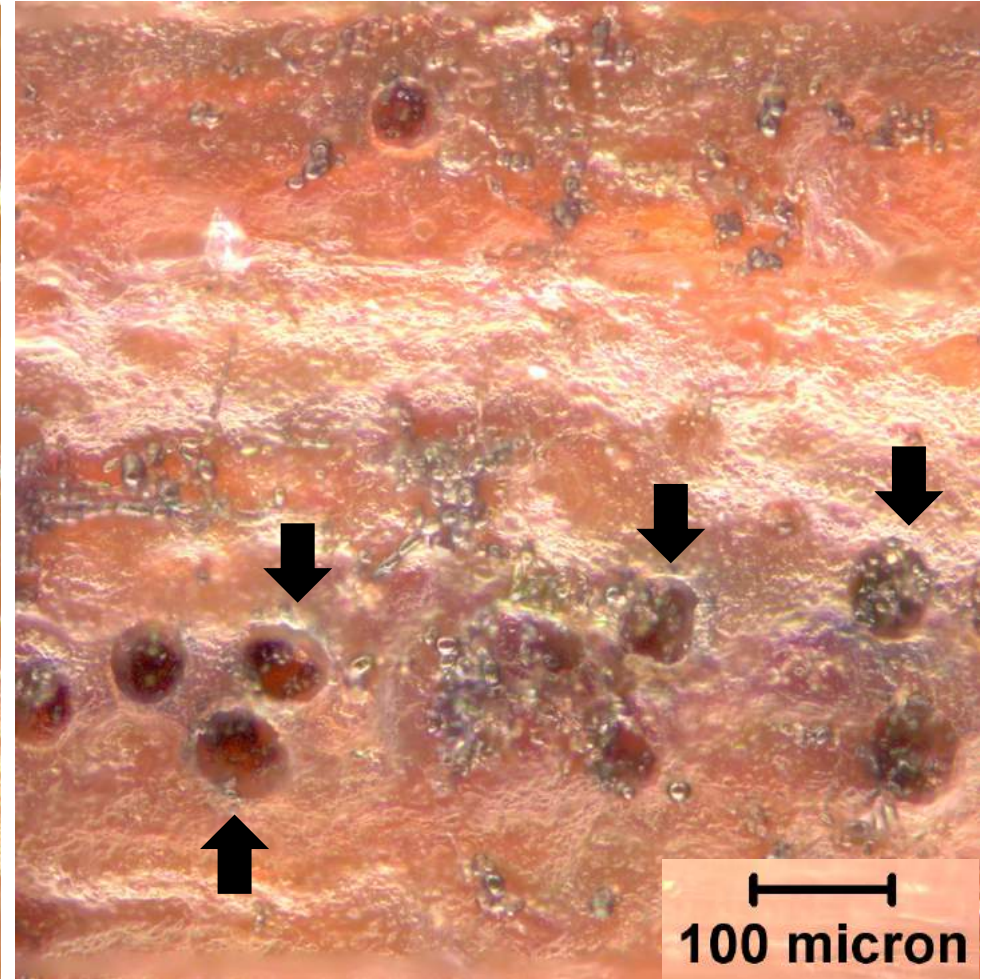
Épaisseur moyen du feuillet : ➤ avant photodégradation 100 μ m
➤ après photodégradation 70 μ m

Formation de zones de faible résistance

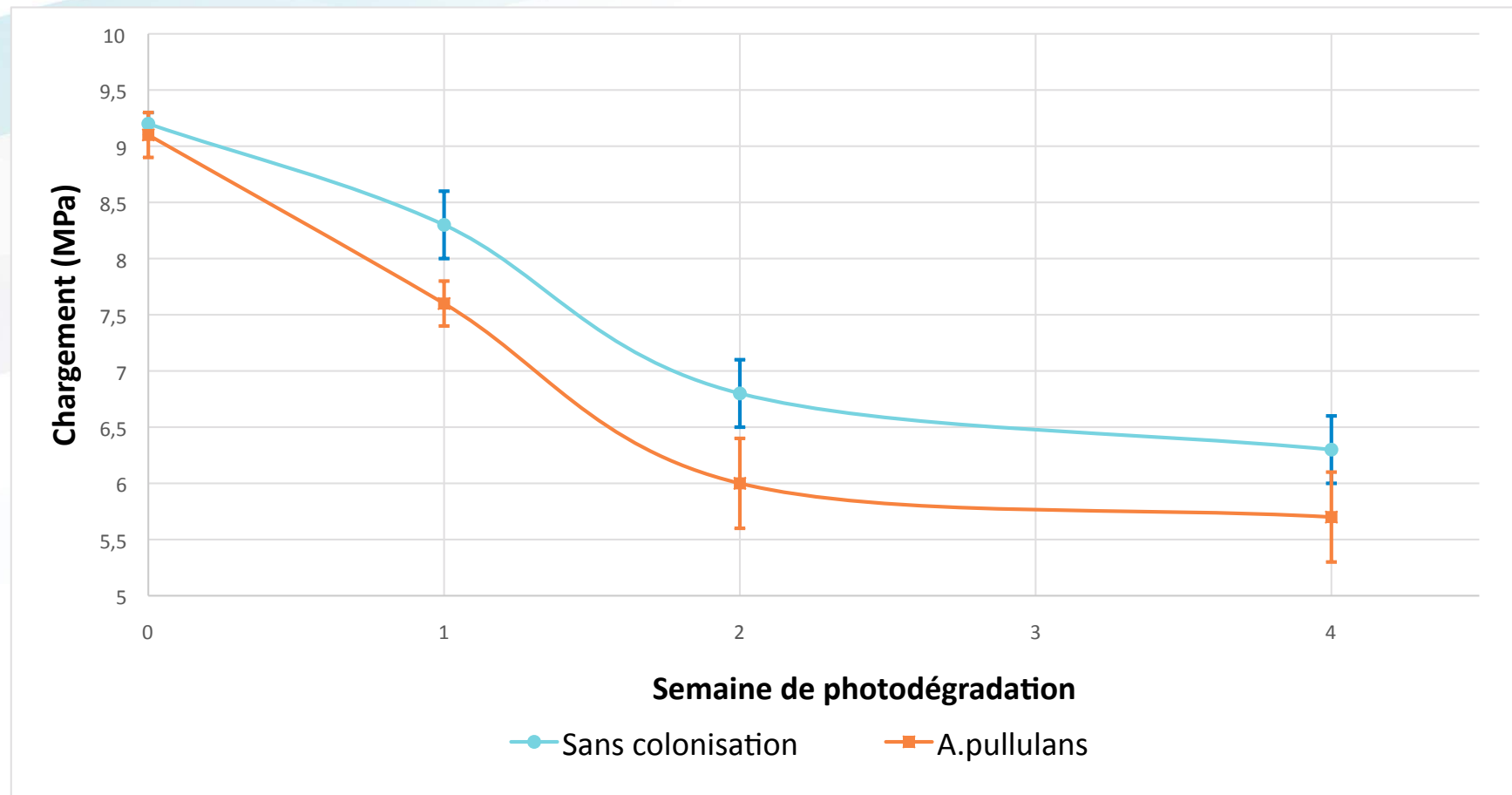
Sans photodégradation



Avec photodégradation (4 semaines)

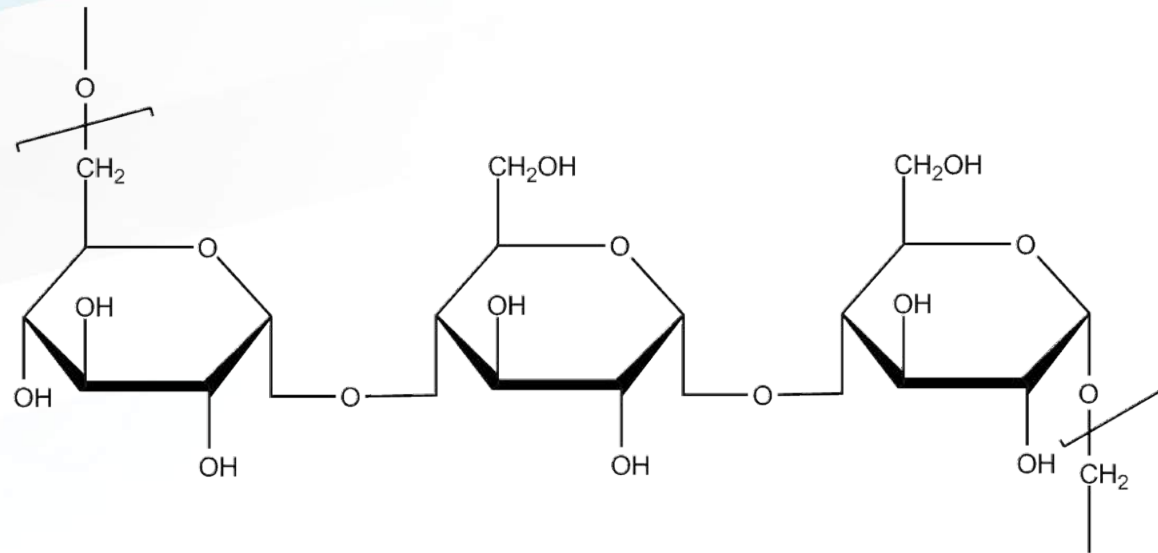


Caractérisation de l'adhérence du revêtement



- La photodégradation entraîne une diminution de l'adhérence du revêtement
- Impact limité aux deux premières semaines de la colonisation

Rôle de la *pullulan* dans l'adhérence de la moisissure



- Molécule très étudiée en agroalimentaire et en pharmacie
- Des propriétés d'adhésion ont été identifiées
- Interactions entre points d'ancrage du revêtement et *pullulan*?

Conclusions



Conclusions

- Il existe des interactions entre photodégradation et dégradation biologique
- La photodégradation et la colonisation entraînent une diminution de l'adhérence du revêtement
- Colonisation due aux zones de faible résistance

Pistes de développement



Pistes de développement

- Travailler à la diminution des bulles dans le revêtement
- Déterminer si les cavités formées par les bulles sont connectées au bois
- Déterminer les interactions entre *pullulan* et l'adhérence du revêtement



Merci de votre attention

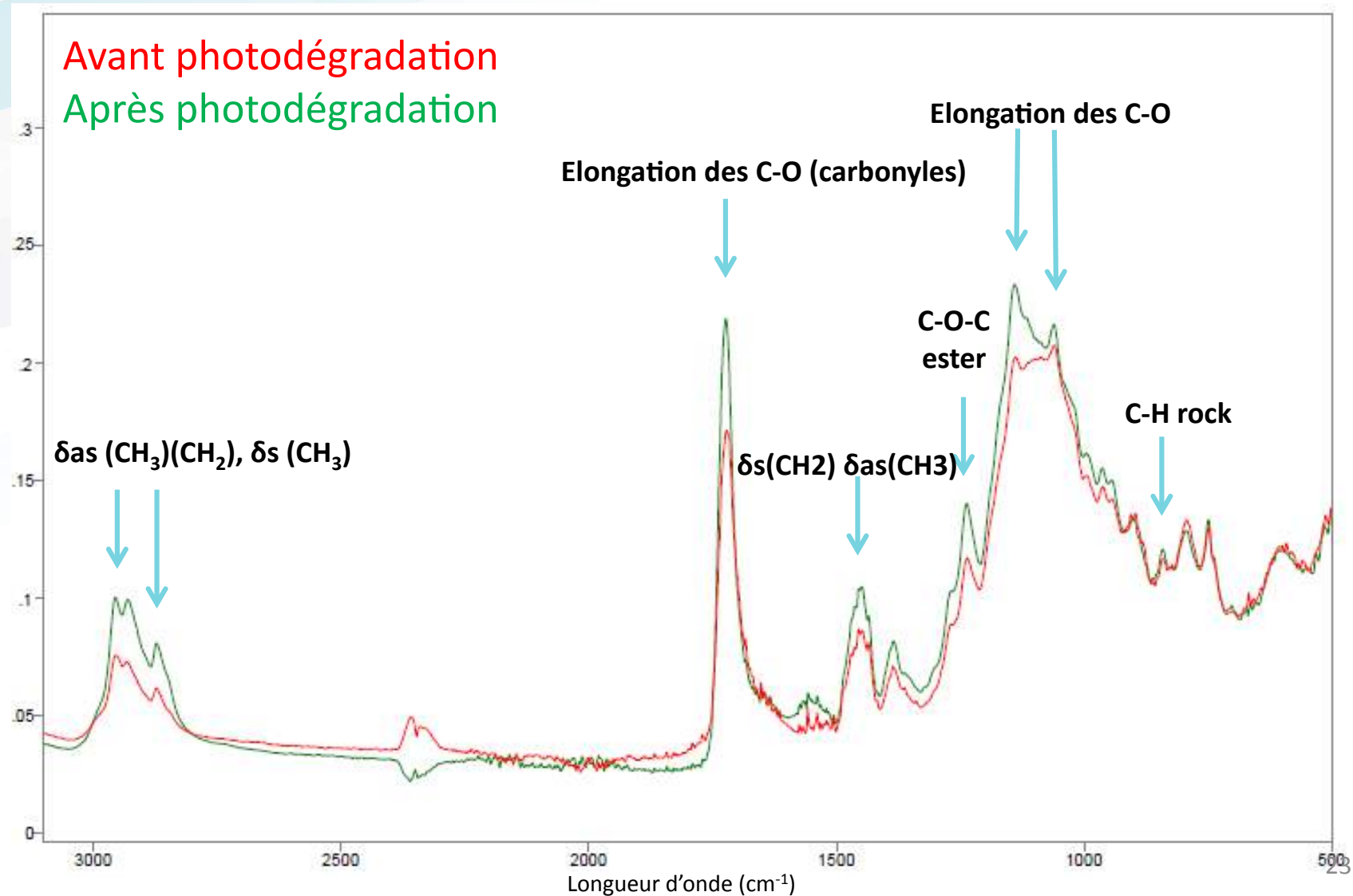
Schoeman, M. and D. Dickinson, *Growth of Aureobasidium pullulans on lignin breakdown products at weathered wood surfaces*. Mycologist, 1997. 11(4): p. 168-172.

Grossman, D.M., *Correlation Questions & Answers : A discussion of the most frequently asked questions about accelerated weathering in LU-0833*, T. bulletin, Editor. 2010, Q-Lab: Online p. 4.

Singh, A.P. and B.S.W. Dawson, *The mechanism of failure of clear coated wooden boards as revealed by microscopy*. IAWA Journal, 2003. 24(1): p. 1-11.

Evans, P.D., et al., *The Search for Durable Exterior Clear Coatings for Wood*. Coatings, 2015. 5(4): p. 830-864.

Analyses infrarouges avant colonisation



Analyses infrarouges après colonisation

