

Note d'information technique

BLEUISSEMENT ET MOISSURES SUR LES PALETTES ET EMBALLAGES EN BOIS

Les fabricants d'emballages en bois sont parfois confrontés aux questions liées aux phénomènes d'apparition de bleuissement et de moisissures sur les palettes, emballages légers et industriels. Ces désordres esthétiques, qui sont des phénomènes naturels du bois, ont besoin d'être mieux connus, mieux identifiés afin d'éviter toute erreur d'interprétation ou de diagnostic, et pour s'en prémunir le plus efficacement possible.

L'objectif de cette note est d'informer sur les phénomènes d'apparition du bleu et des moisissures et les dispositions à prendre pour en limiter l'apparition et le développement. Elle s'adresse à tous les producteurs, scieurs ou assembleurs de palettes et d'emballages en bois et aux utilisateurs de ces produits ; elle s'inscrit dans une démarche de progrès qui vise à améliorer la qualité, et la satisfaction des utilisateurs.

1 – DESCRIPTION ET DEVELOPPEMENT

Le bleuissement des bois et les moisissures

Ce sont deux phénomènes distincts qui ne sont pas liés l'un à l'autre. Le bleuissement du bois peut apparaître sans développement systématique de moisissures. De même, les moisissures peuvent être présentes sur des bois non bleuis.

Le bleuissement est un phénomène naturel

Il est lié à des champignons lignicoles qui se nourrissent des substances nutritives contenues dans les cellules du bois (amidon, sucres, protéines).

Les champignons de bleuissement provoquent des tâches en surface et en profondeur du bois. La coloration varie du gris au bleu-noir ce qui peut constituer un préjudice esthétique. En revanche, ces champignons ne s'attaquant pas aux parois cellulaires, les propriétés mécaniques du bois ne sont pas altérées. Il existe plusieurs genres de champignons, les plus connus sont les genres *Ophiostoma* (*Ceratocystis*), *Aureobasidium* et *Dothichiza* (*Sclerophoma*).

Le bleuissement du bois touche d'avantage l'aubier que le duramen du fait de la présence plus importante de substances nutritives.



Photo 1: palettes avec bleuissement à cœur



Photo 2: moisissures de surface

Les moisissures sont des champignons de surface

Ils se développent sur tous types de support, dont le bois. Ce développement conduit à des colorations diverses : noire, brune, verte, jaune, rose ou autre. Les tâches peuvent être poudreuses du fait des spores fongiques. Les filaments ne s'attaquent pas aux parois. Les propriétés mécaniques du bois ne sont pas altérées. Il existe de nombreux genres de moisissures.

Développement du bleuissement et des moisissures

La diffusion se fait par des spores de champignons, structures reproductrices potentiellement présentes partout dans l'environnement : l'air, le sol, les insectes, l'homme, etc...

La structure végétative, constituée de filaments (hyphes) qui forment le mycélium, se développe lorsque les conditions sont favorables ; c'est la partie visible témoignant de la présence de moisissures ou de bleuissement.

Sur les bois frais, les champignons de bleuissement infestent rapidement les bois abattus (grumes) dès qu'ils sont écorcés (l'écorce, si elle est adhérente, fait office de barrière de protection).

Sur les bois mis en œuvre, les champignons supportent les alternances de sécheresse et d'humidité et peuvent ainsi apparaître sur des menuiseries extérieures, par exemple soumises aux intempéries.

Les essences les plus sujettes au bleuissement

Il s'agit d'essences résineuses comme le **pin maritime**, le **pin sylvestre**, le **douglas**, l'**épicéa** et, dans un moindre mesure, le **sapin**. Certaines essences feuillues le sont aussi comme le **peuplier**, le **hêtre** et le **frêne** ainsi que certaines essences tropicales.

Les moisissures, quant à elles, peuvent se développer sur toutes les essences (feuillues ou résineuses) si les conditions sont favorables.

Risque de transfert

Dans l'éventualité où des spores seraient présentes sur le bois (séché artificiellement ou non) et dans l'air, et si les conditions de leur développement sont favorables, des moisissures peuvent se développer par exemple dans un container maritime. (*)

Une contamination désactivée par le froid, ou par une diminution de l'humidité du bois ou de l'air, peut être réactivée si l'on revient à des conditions favorables.



Photo 3: développement de moisissures dans un container maritime

Les facteurs de développement identifiés

	CHAMPIGNONS	
	BLEUISSEMENT	MOISSURES
Nature du support	Bois	Tous supports (1)
Types d'essences	Tous résineux (en particulier l'aubier) feuillus : peuplier, hêtre, frêne...	Toutes essences
Conditions optimales de développement	Humidité bois $\geq$ à 30 % T°C air entre 20 et 30 °C	Humidité bois $\geq$ 18 % T°C entre 20 et 30 °C (2) HR % air > 70 %
Contamination des marchandises	Possible, mais très faible	Possible, mais très faible (*)
Réactivation ultérieure	Possible	Possible
Désordres esthétiques	Oui, coloration en surface et en profondeur	Oui, coloration en surface uniquement
Perte de résistance mécanique	Non	Non

(1) Bois, carton, plastique, plâtre, etc...

(2) Certains champignons peuvent se développer à des températures inférieures à 20°C et reprendre leur activité après une période de froid.

Nota :

Les champignons étant des organismes aérobies, ils ne peuvent pas vivre lorsque le bois est immergé dans l'eau ou aspergé intensivement.

Le temps de développement peut être de quelques jours à quelques semaines selon le caractère plus ou moins favorable des conditions. De même, la durée de vie des champignons est fonction du maintien de ces mêmes conditions.

2 – Aspect sanitaire et mécanique

En général, les champignons de bleuissement et les moisissures développées sur le bois sont présents dans l'environnement.

Impact sur la santé

Les champignons de bleuissement ne présentent pas de risques sanitaires. La majorité des moisissures rencontrées sur les emballages bois sont sans risques pour la santé. De nombreux genres et espèces de moisissures existent.

Il existe des moyens d'identification des genres et des espèces rencontrés (analyse microbiologique couramment pratiquée par le laboratoire de Biologie de FCBA). De plus, une thèse « Microbois » achevée en 2015 a permis d'obtenir des résultats scientifiques sur la qualité sanitaire des bois au contact alimentaire. Il a été démontré que très peu de moisissures peuvent être transférées (taux de transfert $\leq 0,25\%$) du bois vers l'aliment en contact.



Photo 4: pile de sciages avec bleu actif

Propriétés mécaniques des bois bleuis

Le bois garde dans l'ensemble son intégrité car les champignons ne se nourrissent qu'au détriment des substances de réserve du bois comme l'amidon. La paroi cellulaire n'est pas atteinte. Les propriétés mécaniques ne sont pas altérées.

3 – Moyens curatifs

Il existe des traitements qui se distinguent par leur caractère global ou individuel, leur coût, l'interaction possible avec la marchandise ou certain élément de l'emballage, la faisabilité d'application aux emballages bois.

Ainsi, on rencontre :

Des techniques de nettoyage de surface :

- Le brossage, (pour les moisissures)
- Le lavage aux détergents,

Des techniques de stérilisation:

- La stérilisation en autoclave,
- L'ionisation aux rayons gamma,

Remarque :

La DGCCRF a établi une liste de substances actives admises en France comme pouvant rentrer dans la composition des produits de traitement antifongique (protection « anti-bleu ») des objets en bois destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires (fruits et légumes). Cette liste est disponible sur le site :

<http://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Securite/Produits-alimentaires/Materiaux-au-contact/Bois>

4 – Bonnes pratiques : comment réduire les risques de développement

Afin de limiter les risques de développement du bleuissement et des moisissures, certaines bonnes pratiques sont conseillées, à chaque étape de la transformation et de l'utilisation de l'emballage en bois.

Agir sur le matériau

Le meilleur moyen de réduire les risques de développement du bleuissement et des moisissures sur les emballages en bois est le séchage dans les plus courts délais après le sciage et le montage. Le séchage effectué doit être réalisé à une humidité inférieure à 18% pour l'ensemble des éléments constituant l'emballage. Si le bois est maintenu à cette humidité pendant toute sa vie, les risques de développement sont mineurs.

Des traitements fongicides chimiques peuvent également être utilisés à titre préventif sur des sciages frais.

Les risques les plus importants interviennent pendant les phases de stockage, de distribution ou d'utilisation (transport en camion ou container maritime).

Prévenir les risques au stockage

Lors du stockage des emballages, il faut s'affranchir des conditions qui pourraient permettre un développement du bleuissement et des moisissures sur un support « sain ». Rappelons que le bleuissement peut se développer si le bois est ré-humidifié au-dessus de 30% d'humidité.

Ainsi, il faut éviter :

- Un stockage à l'extérieur non abrité ;
- L'utilisation de film plastique rétracté à chaud sur des bois insuffisamment séchés pouvant causer des phénomènes de condensation créant des risques de moisissures.



Photo 5: dés de palette avec traces de bleu séché

Les moisissures se développant sur des supports plus secs et dans un environnement relativement humide, il est primordial d'assurer un stockage avec circulation d'air, l'humidité relative de l'air pouvant croître dans certaines zones moins bien ventilées. Parmi les bonnes pratiques conseillées, il faut :

- Laisser un espace suffisant d'au moins 10 cm entre chaque pile et éloigner les emballages de toutes parois ;
- Éviter le stockage prolongé dans des endroits non ventilés et confinés, les emballages doivent être stockés à l'abri des intempéries et des projections d'eau ;
- Ne pas laisser les emballages en remorques fermées plus de 24 heures avant déchargement. En cas d'impossibilité de décharger et par temps sec, ouvrir les côtés de la remorque pour améliorer la ventilation.

Prévenir les risques à l'utilisation (transport, expédition)

Après le stockage, c'est au cours des phases de transport/ expédition que des risques de développement peuvent apparaître.

- Limiter la durée de stockage dans des camions bâchés non ventilés ;
- En cas de transport par voie maritime, il est fortement conseillé de sécher les emballages, quels que soient le pays destinataire et la durée de transport. De plus, il faut s'assurer que le container possède suffisamment d'aérations et qu'elles ne sont pas obstruées. Si besoin, il peut être utile de disposer des produits dessiccants dans le container.

Bibliographie

- Le bleuissement des bois par les champignons / CTBA – novembre 1992
- Insectes et champignons / CTBA - juillet 1996
- Guide du traitement « anti-bleu » des sciages frais / AFBP – sans date
- Les moisissures : nature, biologie et contamination : Mme Marie- France Roquebert, Professeur, Muséum national d'histoire naturelle Juin 1997
- Note d'information sur les développements fongiques après traitement thermique « 56/30 » -NIMP 15 / FCBA - novembre 2005
- Bleuissement : un agent naturel de coloration du bois / FIBA / FCBA – 2010
- Montibus, M., Ismaïl, R., Michel, V., Federighi, M., Aviat, F., Le Bayon, I. (2016). Assessment of *Penicillium expansum* and *Escherichia coli* transfer from poplar crates to apples. Food Control, 60, 95-102.
- Botton, B., Breton, A., Fevre, M., Gauthier, S., et al. (1990) Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle., Masson 2ème édition. P312-313, 512.
- Palettes Bois – Manuel d'utilisation, SYPAL/ FCBA, 2014
- UK studies identifies best practices & key lessons for drying pallets manufactured from non-kiln dried timber, TIMCON, Pallet Enterprise, July 2014

Cette note d'information technique a été rédigée par ;

Commission FNB de la palette bois
6, rue François 1er
75008 Paris
www.fnbois.com
+33(0)1.56.69.52.00



Institut technologique FCBA
10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
www.fcba.fr
+33(0)1.72.84.97.84