

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ADMINISTRATION DES FORÊTS
CHASSE ET PÊCHE

COMMISSION D'ÉTUDES
DES ENNEMIS DES ARBRES, DES BOIS ABATTUS
ET DES BOIS MIS EN ŒUVRE

Bulletin n° 27

LE BLEUISSEMENT
DU BOIS DES RÉSINEUX

On constate très fréquemment que le bois des résineux, plus spécialement celui des Pins, prend, quelque temps après l'abatage ou le débit, une teinte bleu-noirâtre. Ce changement de coloration est désigné sous le nom de *bleuissement* ; on dit aussi que le bois est *bleuté*. On accorde généralement à cette altération une importance assez grande et on admet volontiers que le bois bleui est fortement déprécié, même impropre à la plupart des usages. Il importe à ceux qui produisent et utilisent le bois de mieux connaître le bleuissement et de savoir pourquoi l'opinion habituellement admise est erronée.

CARACTÈRES ET CONDITIONS DE DÉVELOPPEMENT
DU BLEUISSEMENT

Le bleuissement se manifeste toujours par une teinte générale bleuâtre, parfois assez claire mais pouvant aller jusqu'au noir-bleu foncé. Cette coloration peut être généralisée dans presque

toute la masse du bois, mais, plus fréquemment, elle est localisée : on aperçoit alors des bandes colorées, dégradées sur les bords; elles sont particulièrement nettes sur une section transversale où elles affectent la forme de sortes de flammes rayonnantes. On distingue parfois le bleuissement profond qui pénètre dans le bois et le bleuissement superficiel qui n'affecte que les parties voisines de la surface.

Les divers bois résineux sont sujets au bleuissement. On le constate le plus fréquemment sur le bois de diverses espèces de Pins, Pin sylvestre, Pin maritime, etc... Il se manifeste aussi, plus rarement, sur le bois d'Épicéa, exceptionnellement seulement sur le bois de Sapin. Il est à remarquer que chez les Pins l'aubier seul peut être bleui : l'altération n'atteint jamais le bois parfait ou bois de cœur. De même sur le bois d'Épicéa c'est uniquement dans la partie périphérique et non dans la partie centrale du tronc que la coloration anormale se manifeste.

Le bleuissement apparaît, au cours de la dessiccation du bois, un certain temps après l'abatage, sur les bois en grume gisant en forêt ou entreposés dans les chantiers. Dans d'autres cas c'est aussitôt après le débit qu'il se développe. Exceptionnellement l'on constate le bleuissement du bois sur des arbres morts sur pied dans certaines conditions, à la suite d'un incendie par exemple. L'évolution de l'altération est généralement rapide, souvent même très brusque; l'intensité du bleuissement s'accroît, atteignant un degré variable, puis se maintient au même état sur le bois sec.

CAUSES DU BLEUISSEMENT

Comme toute altération du bois, le bleuissement résulte de l'action de champignons. Si l'on examine au microscope des coupes minces de bois bleui on constate qu'au milieu des cellules constituant le bois s'entrelacent des filaments mycéliens de diamètre relativement assez fort, à contour souvent irrégulier et noueux, dont la coloration varie du brun au brun-noir. C'est la présence de ce mycélium de couleur foncée qui détermine la coloration bleuâtre du bois, en vertu d'un phénomène optique particulier connu sous le nom de diffraction. Ce même phénomène

entre en jeu dans le tatouage où des dessins exécutés avec une matière colorante noire introduite sous la peau apparaissent de coloration bleuâtre.

Le mode de vie des champignons déterminant le bleuissement est aussi très particulier. Le mycelium se développe presque uniquement dans les cellules du bois qui restent vivantes : il est localisé dans les rayons médullaires et dans les canaux résinifères. De loin en loin seulement quelques filaments cheminent dans les trachéides, qui forment la masse principale du bois, et passent de l'une à l'autre en traversant la paroi au niveau des ponctuations. Le champignon se nourrit essentiellement aux dépens des matières de réserve accumulées dans les cellules vivantes; il n'exerce pas d'action notable sur la membrane. Ces particularités sont essentielles pour comprendre la conséquence pratique du bleuissement. Normalement, dans un bois altéré, le changement de coloration est dû à une modification profonde de la constitution chimique de la membrane, attaquée par le champignon qui s'en nourrit. Il en est tout autrement dans le cas du bleuissement : la membrane reste sensiblement intacte et la coloration ne fait que révéler la présence du champignon.

Quoique ayant tous les mêmes caractères généraux et le même mode de vie, les champignons habitant le bois bleui appartiennent à des groupes variés. On a pu en isoler et définir un assez grand nombre d'espèces. Les plus fréquents sont des Ascomycètes de la famille des Sphaeriacées, du genre *Ceratostomella* : leurs réceptacles sporifères noirs, sphériques, très petits et surmontés d'un long prolongement en forme de bec, apparaissent comme de minuscules points noirs à la surface des bois attaqués. On connaît diverses espèces, *Ceratostomella pini*, *C. cærulea*, *C. piceae*, *C. pluriannulata*. On connaît aussi des champignons du bleuissement qui se rattachent au groupe des champignons dits *Imperfecti*, dont on ne connaît pas encore le cycle évolutif complet. Tels sont *Discula pinicola*, du groupe des Sphærospoidales et des Hyphomycètes, *Hormonema dermatioides*, *Trichosporium tingens*, *Leptographium Lundbergii*, etc... Dans un même échantillon de bois bleui, plusieurs espèces peuvent se trouver simultanément. Certaines sont plus fréquentes sur le bois de Pin, d'autres attaquent l'Épicéa.

Le développement des champignons du bleuissement est conditionné par des circonstances relatives à la teneur en eau du bois, à l'accès de l'oxygène dans la masse du bois et à la température. Le développement n'est possible qu'avec une humidité assez élevée du bois : quand la teneur en eau s'abaisse aux environs de 30 % du poids sec, ce qui correspond au stade dit « point de saturation de la fibre » où il n'existe plus d'eau libre à l'intérieur des éléments, la membrane seule étant imprégnée, le développement des champignons s'arrête et le bleuissement ne peut s'étendre. Une circonstance essentielle est l'aération des tissus; les divers champignons du bleuissement, quoique d'exigences un peu diverses à cet égard, ne peuvent s'accroître que s'ils disposent d'un approvisionnement suffisant d'oxygène. Enfin il est reconnu qu'aux basses températures les champignons du bleuissement n'ont qu'une croissance très ralentie; la température optimum s'emplace pour eux entre 25° et 30°.

Ces circonstances peuvent expliquer les conditions dans lesquelles on voit apparaître et se développer plus ou moins rapidement le bleuissement. Le bois parfait ou bois de cœur, dont les éléments sont tous morts et qui est relativement pauvre en eau, n'offre aux champignons ni aliments ni eau en quantité suffisante; c'est la raison pour laquelle l'aubier seul est susceptible de bleuissement. Dans l'arbre sur pied, dont l'aubier est gorgé d'eau pendant la majeure partie de l'année, le manque d'aération rend impossible la vie des champignons : aussi ne constate-t-on le bleuissement sur des arbres sur pied que dans des cas assez rares où l'arbre est mort brusquement. C'est dans le bois abattu ou débité, au moment où, par suite de la dessiccation progressive, la teneur en eau s'abaisse à mesure que l'air pénètre dans les tissus, que les champignons trouvent les conditions favorables à leur développement, qui dépend de plus de l'action plus ou moins adjuvante de la température. La combinaison de ces divers facteurs permet de comprendre comment, suivant le cas, le développement du bleuissement est plus ou moins intense et plus ou moins rapide : c'est affaire d'humidité et aussi de température de la saison et de la station. On admet volontiers que les bois abattus au printemps et en été sont plus rapidement atteints par le bleuissement que ceux abattus en

hiver. Cela tient à ce que dans ces bois la teneur en eau est moindre et par conséquent l'aération des tissus meilleure, ce qui favorise le développement des champignons.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DU BLEUISSEMENT

Le bleuissement, qui modifie de manière si apparente l'aspect du bois, est généralement considéré comme correspondant à de fortes modifications des propriétés techniques du bois. On admet volontiers que le bois bleui est inutilisable ou du moins déprécié. On applique à ce cas particulier l'idée générale que toute modification de couleur du bois implique une altération et que le bois altéré perd ses propriétés normales. La connaissance du mode de vie des champignons du bleuissement, comparée à celle d'autres champignons attaquant le bois, permet déjà de douter de l'exactitude de l'opinion courante. C'est la membrane qui donne au bois ses propriétés techniques. Dans le cas du bleuissement la membrane reste pratiquement inaltérée, alors que les altérations du type ordinaire correspondent au contraire à une modification chimique profonde de cette membrane. Le changement de couleur si marqué, qui provoque une impression défavorable, n'est dû, on l'a vu, qu'à la présence dans certaines cellules d'un mycelium coloré. Quant à la destruction par les champignons, qui s'en nourrissent, des matières de réserve contenues dans ces cellules, elle ne saurait avoir aucune répercussion fâcheuse sur la qualité du bois, au contraire.

Ces considérations, déduites de la connaissance de la biologie des champignons du bleuissement, trouvent leur confirmation dans les résultats d'expériences. Le bois de Pin bleui, étudié dans des conditions rendant la comparaison aussi rigoureuse que possible, comparativement au bois de Pin de même espèce non bleui, s'est montré peu différent de celui-ci (1). Les conclusions des essais peuvent être formulées ainsi :

1^o Du point de vue des propriétés physiques (densité, retrait),

(1) Résultats des essais de von Schenck aux États-Unis, de Münch en Allemagne, et surtout des essais faits sur des échantillons de Pin sylvestre du Massif Central au Laboratoire d'essais de bois de l'École des Eaux et Forêts par M. Campredon.

le bleuissement ne paraît apporter aucune modification sensible aux propriétés du bois.

2^o Les propriétés mécaniques paraissent n'être que légèrement diminuées par le bleuissement. Pratiquement cette diminution peut être considérée comme négligeable, en raison de la faible amplitude des variations constatées, étant donné aussi l'usage adopté de prévoir dans la construction une marge de sécurité.

Le bois bleui reste donc propre aux usages de menuiserie, puisque ses propriétés physiques et notamment la rétractibilité ne sont pas modifiées, et aussi aux emplois comme poteaux de mine et charpentes puisque ses propriétés mécaniques restent pratiquement les mêmes.

On ne peut reconnaître d'inconvénient au bleuissement que du point de vue esthétique, dans le cas où le bois est employé en menuiserie sans être recouvert de peinture.

PRÉCAUTIONS POUR ÉVITER OU ATTÉNUER LE BLEUISSEMENT

Étant donné la genèse du bleuissement, il est difficile de s'opposer de manière absolue à son apparition. Quand le bois de Pin est abattu et perd progressivement l'eau qu'il contient, il arrive nécessairement un moment où les conditions sont favorables au développement des champignons, et, les circonstances extérieures de température et d'humidité aidant, le bleuissement survient. On ne peut que songer le plus souvent à en limiter l'extension en faisant en sorte que les conditions soient le moins favorables possible aux champignons.

Le procédé le meilleur est de débiter le bois peu de temps après l'exploitation, alors que sa teneur en eau est encore considérable et de faire en sorte que les échantillons débités soient soumis à un rapide séchage, dans de bonnes conditions. La période favorable au développement des champignons est alors réduite et le bleuissement, s'il survient, reste superficiel. Ce séchage artificiel offre à ce point de vue, des avantages certains.

Quand il est nécessaire de conserver le bois en grume pendant un certain temps, il importe d'éviter au début une dessiccation trop rapide durant le printemps et l'été, période la plus dangereuse pour le bleuissement.

On pourrait aussi s'opposer au bleuissement en protégeant le bois par des substances anticryptogamiques : des badigeonnages ou pulvérisations pourraient être utilisés à cet effet.

De toute façon s'il est difficile de s'opposer au bleuissement, il faut se souvenir que dans l'immense majorité des cas, il n'a pas d'inconvénients sérieux. Il faut savoir aussi que l'extension du bleuissement cesse, par mort des champignons, quand le bois a atteint une teneur en eau de moins de 30 %.

Au cas où, pour des boiseries où le bois est apparent, on jugerait indispensable de faire disparaître le bleuissement, un badigeonnage à l'eau de Javel étendue en fournit le moyen.

RÉSUMÉ

Le bleuissement du bois de résineux se manifeste par une coloration bleuâtre ou bleu-noirâtre plus ou moins généralisée, qui s'observe surtout sur l'aubier des Pins et sur le bois d'Épicéa. Le bleuissement apparaît toujours un certain temps après l'abatage sur les bois en grumes ou débités.

Le bleuissement est dû à des champignons à mycélium coloré, d'espèces variées, qui se développent presque uniquement dans les cellules vivantes (rayons médullaires et cellules sécrétrices). Les champignons exigent pour leur croissance une humidité assez élevée, mais aussi une aération suffisante de la masse du bois.

Le bleuissement, en raison du mode de vie de ces champignons n'a aucune répercussion notable sur les propriétés du bois, et n'empêche pas les emplois normaux du bois. Le bois bleui ne doit pas être déprécié.

On évite difficilement le bleuissement; on y parvient au mieux par le séchage suffisamment rapide des bois débités peu après l'exploitation.
