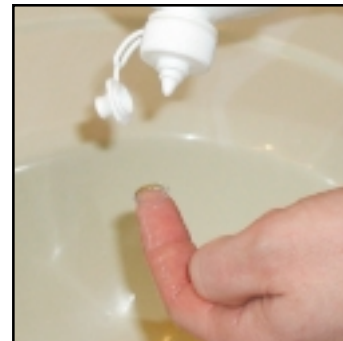


Bois de construction traité aux borates

Fiche technique sur la protection du bois

Depuis les débuts de la civilisation, le bois est utilisé dans son état naturel comme matériau de construction. Or, comme le bois est une matière naturelle et organique, il est exposé aux risques de biodétérioration dans certaines circonstances – par exemple, dans des conditions humides ou des secteurs fortement infestés par les termites. On peut protéger le bois contre les ravageurs au moyen d'un traitement de préservation. Le bois traité est utilisé depuis longtemps dans la construction de patios, de clôtures et d'autres structures extérieures. Dans certains cas, quand le risque de dommages imputables aux insectes ou aux champignons est particulièrement élevé, on l'utilise également à l'intérieur pour la construction de charpentes et de planches de doublure. Les produits de préservation à base de borates sont inoffensifs pour l'environnement et s'avèrent un choix approprié pour protéger les produits intérieurs contre les fourmis charpentières, les coléoptères, les termites et les champignons décomposeurs.



Le borate de sodium est un ingrédient courant dans plusieurs produits ménagers, en plus d'être utilisé pour la préservation du bois.



 **Forintek
Canada
Corp.**



L'ensemble de cette maison est fabriquée avec des produits du bois traités aux borates. Le bois de charpente ainsi que les panneaux de recouvrement résisteront à la pourriture et aux infestations d'insectes.

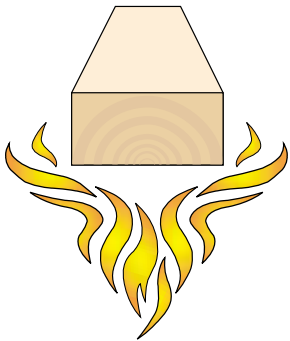
Photo : Courtoisie de Timber Specialties Co.

Importance de la protection du bois

Le bois est une matière biodégradable. Certains champignons ou insectes peuvent causer sa décomposition, ce qui est certainement utile pour le soutien de l'état naturel de nos forêts, mais non souhaitable pour le bois destiné à être utilisé dans des projets de construction. Heureusement, il est possible de protéger le bois contre les ravageurs, même dans des situations à haut risque, et d'utiliser ce matériau de construction renouvelable et abondant dans des structures partout dans le monde.

Les champignons forment une catégorie d'organismes, ni animaux ni végétaux, qui se reproduisent par des spores. Certaines espèces ont la capacité de détériorer le bois. Comme ils ont besoin d'eau pour croître, ces champignons lignivores peuvent poser un risque si le bois demeure humide trop longtemps. Bien que le bois utilisé dans la construction d'immeubles soit généralement bien protégé contre les éléments environnementaux, il reste que la forte exposition à l'eau est parfois inévitable. Certes, le bois utilisé à l'extérieur est exposé aux précipitations mais même à l'intérieur, les taux d'humidité peuvent être excessifs en raison de fuites imputables à des erreurs de construction ou à d'autres défaillances. Les insectes peuvent également poser une menace pour le bois, particulièrement les termites. On retrouve ces insectes partout dans le monde dans les climats tempérés ou chauds, y compris dans certaines parties du Canada et des États-Unis.

Certaines essences de bois renferment leur propre système de protection contre les attaques. Par exemple, le cèdre rouge de l'Ouest, le cèdre blanc de l'Est et le cyprès jaune (cèdre jaune) sont des arbres « naturellement durables » qui résistent à la plupart des insectes et champignons. Lorsque les autres essences sont utilisées dans des zones infestées par les termites ou des situations humides, on peut assurer leur rendement à long terme grâce à des produits de préservation. Le bois traité se retrouve le plus souvent sous forme de clôtures, de patios, de bardeaux, de poteaux de ligne de transmission, de pilotis ou de traverses de chemin de fer. Le traitement du bois est une technologie bien établie qui a fait ses preuves; en effet, le bois traité est utilisé de façon sûre et efficace partout dans le monde depuis plus de 60 ans. Le bois traité s'impose d'ailleurs dans les applications à haut risque, puisque la peinture seule ne peut pas protéger le bois contre les champignons décomposeurs et que la protection anti-termites ne parvient pas à prévenir les dommages causés par ces insectes.



De nombreux agents retardateurs de flammes pour le bois contiennent des borates, ce qui signifie que le bois ignifugé est également protégé contre les termites et la pourriture.

Traitement préventif

Il existe de nombreux produits de préservation approuvés pour le bois, selon l'usage qu'on compte en faire. Le traitement le plus courant à ce jour est à base d'arséniat de cuivre chromaté (ACC). Cependant, d'autres produits, dont le composé quaternaire de cuivre ammoniacal (ACQ) et l'azole de cuivre (AC) commencent à faire leur place pour certaines applications résidentielles. Le bois traité est utilisé depuis des décennies dans des projets de construction résidentielle ou autre, principalement pour les structures extérieures. Le bois traité au CCA, à l'ACQ ou à l'AC continue d'être un choix populaire pour les applications extérieures ou en milieu humide comme les couvre-joints, les toitures, les bas de portes et les clôtures. En général, on privilégie plutôt les borates pour les composantes intérieures telles les charpentes.

Typiquement, ces produits de préservation sont diffusés par l'eau à l'intérieur du bois et ce, sous pression. Les produits du bois sont ainsi chargés dans un autoclave où une combinaison de vide et de pression force les produits à l'intérieur du bois. Voilà pourquoi

le bois traité est souvent appelé « bois imprégné sous pression ». L'application de pression est nécessaire parce que le bois est une matière relativement imperméable. Pour la plupart des essences, le traitement sous pression ne permet qu'une pénétration partielle, créant ainsi une enveloppe autour du bois qui n'est pas atteinte. Si cette enveloppe est brisée, par exemple lorsqu'une planche est sciée, percée ou fissurée, le bois non traité peut être exposé; il faut alors le traiter sur place par badigeonnage ou pulvérisation d'un produit de préservation.

Certains produits composites, comme le panneau structural orienté, font l'objet d'un traitement différent. Dans ce cas, le produit de préservation est ajouté pendant la fabrication du panneau.

Le traitement seul n'a pas d'effet sur la résistance du bois. Par contre, il arrive qu'on doive pratiquer de petites incisions, parfois par centaines, sur toute la surface du bois afin d'assurer une pénétration plus uniforme du produit de préservation; ces incisions ont

alors une incidence sur la résistance du morceau de bois. Dans le cas du traitement aux borates, l'incision n'est pas nécessaire.

Les borates... des produits différents

Contrairement aux autres produits de préservation du bois, les borates de sodium sont solubles dans l'eau, ce qui signifie que le produit chimique se déplace dans le bois et peut bien se diffuser s'il y a suffisamment d'eau. Quand le bois humide sort de la cellule de traitement, le produit de préservation continue de pénétrer jusqu'à ce que le bois soit séché en vue de son utilisation en construction. C'est ce qui explique que le traitement aux borates offre généralement une enveloppe de protection plus profonde que les autres agents de préservation. Les borates peuvent même traverser toute la section transversale; ainsi, quand les pièces sont sciées pendant la construction, on risque moins de se retrouver avec du bois mal protégé. La diffusion du borate s'effectue même dans les essences qui sont difficiles à traiter sous pression, comme le sapin de Douglas. Quand le bois traité aux borates est sec, il est stable, ce qui signifie que le produit de préservation cesse de se déplacer en l'absence d'eau.

Il est préférable de n'utiliser le bois traité aux borates que lorsqu'il est bien protégé contre les fortes expositions à l'eau. Étant diffusibles, les borates peuvent sortir d'un morceau de bois dans des conditions extrêmement humides. Par exemple, si le bois traité est placé dans un cours d'eau, le produit de préservation en sortira lentement par migration, ce qui finira par laisser le bois sans protection.



Bois d'œuvre en voie d'être glissé dans une cellule de traitement chez Les Industries Légaré Ltd.

Bois de construction traité aux borates



Une protection naturelle contre les ravageurs

Les borates sont des sels naturels qui résultent de la combinaison de deux éléments, l'oxygène et le bore. On les retrouve sous forme de dépôts minéraux partout dans le monde, particulièrement aux États-Unis, dans les déserts de la Californie. Ils sont utilisés depuis longtemps dans les poudres nettoie-mains et les détergents à lessive. On les retrouve aussi dans les nettoyeurs pour verres de contact, les solutions pour le lavage des yeux, les cosmétiques, les céramiques, les médicaments et des dizaines de produits d'usage courant.

Sans doute parce qu'ils sont considérés comme inoffensifs pour la santé humaine, les borates sont vus comme les produits de préservation du bois les plus utiles pour les composants intérieurs de construction. Les borates sont également des matières inorganiques, ce qui signifie qu'ils ne contiennent pas de composés organiques volatils (COV). Les COV sont des polluants atmosphériques qu'on associe parfois à divers problèmes de santé et d'odeurs.

Bien qu'ils ne soient pas dangereux pour l'être humain, les borates sont efficaces dans la lutte contre les infestations de ravageurs comme les termites, les coléoptères, les fourmis charpentières et les champignons qui dégradent le bois. D'ailleurs, depuis les années 40, on utilise les borates avec succès pour protéger les produits du bois contre les dommages dus aux insectes. Pour ce faire, on a recours à deux catégories de produits : le borate de sodium et le borate de zinc. L'octaborate disodique tétrahydraté (ODT) est un borate de sodium spécialement conçu pour le traitement du bois d'œuvre et d'autres produits du bois. Le borate de zinc, qui présente une faible solubilité, sert à traiter les produits composites comme les panneaux structuraux orientés, les panneaux durs de même que des produits composites de bois et de plastique.

Bien que le mode d'action des borates ne soit pas entièrement connu, il semble qu'ils s'attaquent au système digestif de l'insecte, l'empêchant ainsi de se nourrir. Pour les champignons, il apparaît que les borates inhibent l'activité enzymatique au niveau cellulaire. Dans les faits, l'action d'une grande variété d'insectes et de champignons est inhibée par des niveaux relativement bas de borates de sodium (environ 0,2 % par masse) dans les produits du bois.

Sites d'expérimentation sur les termites

Forintek travaille à des essais sur le terrain avec des collaborateurs au Japon et à Hawaï. À ce lieu d'essai de l'Université d'Hawaï, dirigé par le professeur Ken Grace (au-dessus), les morceaux de bois d'œuvre sont continuellement exposés au coptoterme de Formose, une espèce de termite extrêmement vorace qui peut détruire du bois traité en environ un an. L'échantillon traité aux borates présenté à l'avant-plan (à droite) résiste aux termites depuis 1996 et n'affiche aucune détérioration. Notez la ligne foncée qui part du sol, monte vers le bloc de béton et atteint le bois : c'est un abri en forme de tube construit par les termites pour se protéger contre l'exposition. Les termites ont trouvé l'échantillon traité aux borates, mais n'y ont pas touché.



Par ailleurs, il faut une quantité supérieure de produits de préservation pour lutter contre les termites, selon les espèces. À titre d'exemple, le coptoterme de Formose (un des ravageurs des produits du bois ayant l'incidence économique la plus importante au monde) nécessite environ 2 % de borates par masse dans le bois d'œuvre. Ce type de termites commencent néanmoins par gruger le bois traité, pour ensuite répandre le produit chimique dans leurs immenses colonies. Apprenant vite qu'ils risquent de mettre la santé de leur colonie en péril s'ils continuent de consommer ce bois, les termites se déplacent pour trouver une meilleure source de nutriments.

Directives de conception et de construction

Le bois traité aux borates se prête bien aux applications à l'intérieur de la couche étanche à l'humidité de l'enveloppe de bâtiment, c'est-à-dire à l'intérieur du papier de construction. Ceci comprend les bas de portes, parfois perçus comme présentant un problème pour les borates puisqu'ils sont fortement exposés à l'humidité étant en contact avec du béton humide. Les essais effectués sur le terrain démontrent qu'il n'y a pas de lessivage important de borates à partir des bas de portes. Le bois traité aux borates ne présente pas de risque de lessivage imputable à la forte humidité, sauf s'il est soumis à une forte condensation pendant une période prolongée.

Ceux qui achètent du bois traité doivent toujours faire référence à une norme pour s'assurer que le produit répondra aux attentes de rendement. Au Canada, il faut exiger que le bois ait été traité conformément à la norme O80.34 de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Aux États-Unis, le contreplaqué doit se conformer à la norme C9 et le bois d'œuvre, à la norme C31 de l'American Wood Preservers' Association (AWPA).

La quantité de borate à utiliser peut varier selon le type de ravageurs. Les concepteurs doivent bien comprendre le niveau de risque afin de choisir le produit approprié. La norme de l'AWPA donne des directives à cet égard.

Sur un chantier de construction, le bois traité aux borates a la même apparence et se comporte de la même manière que le bois non traité. Le bois traité aux borates est incolore, bien que certaines installations de traitement ajoutent un colorant permettant de l'identifier. On peut le percer, le scier, le coller et le finir comme tout autre type de bois. Les fabricants suggèrent d'utiliser n'importe quel type d'accessoires de pose. D'après les connaissances actuelles, le bois traité aux borates peut être mis en contact avec tous les autres matériaux de construction.

Quel que soit le type de bois traité, il est essentiel de préciser une méthode de traitement sur le terrain pour les extrémités sciées et les trous. Ces produits spécialisés sont également utilisés pour les activités de correction. Quand on répare un immeuble, on remplace les morceaux de bois endommagés. Si le bois est encore exposé à des risques de biodétérioration, le nouveau bois qu'on installe doit avoir été traité en usine. Tout le bois sain qui demeure en place et qui est toujours humide ou vulnérable aux attaques doit être traité sur place. Noter que le traitement sur place coûte plus cher et est moins efficace que le traitement effectué en usine; de plus, les produits qui résultent des deux types de traitement ne sont pas d'égale qualité.

On peut utiliser du bois traité aux borates pour certaines utilisations extérieures, comme les

châssis de fenêtres, mais seulement si le produit est bien protégé contre la pluie. Il faut donc appliquer de la peinture et bien l'entretenir : une couche primaire et deux couches de finition de peinture extérieure. Les vernis et les teintures qui ont été soumis aux essais ne semblent pas offrir une protection adéquate contre la pluie.

Pendant la construction, on recommande de couvrir le bois traité aux borates et de le garder sec. Toutefois, une exposition de courte durée à l'eau pendant les travaux de construction n'a jamais entraîné de pertes importantes de produits aux borates. Dans la plupart des municipalités, on peut éliminer les déchets de bois traité aux borates de la même manière que le bois non traité. Il faut toutefois consulter les règlements locaux au cas où ils contiendraient des exigences particulières.

Dans les régions infestées par les termites, le traitement ne suffit pas à éloigner les termites du bois non traité dans la maison, qu'on pense aux armoires ou aux encadrements, ni de toute autre source de cellulose comme le coton et le papier. Pour assurer une entière protection contre les termites, il faut plus d'un niveau de défense : du bois traité pour la structure, une barrière physique autour de la maison, une inspection régulière pour déceler la présence de termites ou de fuites, et peut-être même des pièges.

Données relatives au rendement

Le bois traité aux borates est utilisé avec succès dans de nombreuses régions du monde pour la fabrication de matériaux de construction et de meubles protégés contre un large éventail d'organismes lignivores. Des expériences menées sur le terrain ont permis d'amasser des données techniques appuyant l'utilisation continue de ces produits. Par exemple, le bois traité aux borates est actuellement soumis à des études à long terme sur le coptotermite de Formose au Japon et à Hawaï. Des chercheurs de l'Université d'Hawaï et de celle de Kyoto travaillent en collaboration avec Forintek à l'analyse d'échantillons de bois traité ou non traité placés à l'extérieur sur des blocs de béton; ces échantillons sont protégés

contre les précipitations, mais entièrement exposés aux termites. Cette étude simule les conditions des bas de portes. Les données recueillies de façon continue depuis 1996 révèlent que le bois traité aux borates ne subit pas beaucoup de lessivage et n'est pas endommagé par les termites. Les essais ont démontré que le traitement aux borates offre la même protection contre les termites que l'ACC pour la combinaison d'essences canadiennes pruche-sapin. De plus, lorsqu'elles sont traitées aux borates, ces essences se comportent mieux que le hinoki, ou cyprès du Japon, une essence naturellement durable.

Lors d'essais en parallèle menés en laboratoire et sur le terrain, le contreplaqué traité au borate de sodium et les panneaux structuraux orientés traités au borate de zinc résistent très bien aux attaques des termites. On dispose également de données d'essais sur le terrain pour l'utilisation extérieure du bois traité aux borates. Par exemple, les produits de menuiserie préfabriqués, les parements et les châssis de fenêtres traités aux borates tendent à bien résister aux attaques de termites s'ils sont protégés contre le lessivage par une couche de peinture extérieure bien entretenue (couche primaire et deux couches de finition).

Bois de construction traité aux borates

Produits disponibles

Pour les utilisations dans le domaine de la construction, le bois peut être soumis à un pré-traitement industriel avant d'arriver sur le chantier, ou être traité sur place par badigeonnage ou pulvérisation avant ou après la construction de la structure. Autant que possible, il faut privilégier les produits du bois prétraité en usine, lesquels répondent à des normes sévères en matière de contrôle de la qualité grâce à une pénétration optimale du produit de préservation.

Les produits du bois pré-traité aux borates se prêtent à une grande variété d'utilisations. Le bois d'œuvre et les panneaux sont vendus par l'intermédiaire de nombreux réseaux de distribution de matériaux de construction en Amérique du Nord. D'autres produits du bois, comme les pièces d'ossature de fortes dimensions, sont traités aux borates sur commande spéciale. Les borates peuvent servir à protéger différentes essences de bois. Les recherches menées par Forintek ont démontré que le sapin de Douglas et que les groupes d'essences épinette-pin-sapin (SPF) et pruche-sapin peuvent être traités aux borates et atteindre des niveaux de protection qui répondent aux normes internationales.

Les traitements sur place se prêtent surtout aux activités de correction in situ et à la protection des extrémités sciées de bois pré-traité en usine. On y a aussi recours pour des composants de bois qui sont difficiles à acheter sous forme pré-traitée, comme le bois d'ossature de fortes dimensions et les billes. Ces traitements viennent sous forme de liquides, de poudres, de pâtes ou de baguettes solides. Les liquides peuvent être appliqués par badigeonnage, pulvérisation ou trempage. Certaines formulations liquides contiennent des glycols qui transportent le borate dans le bois sec,

puisque les borates ne se diffusent dans le bois que si ce dernier est relativement humide. Les formes solides et les pâtes sont insérés dans des trous percés dans le bois. Les traitements sur place conviennent également aux matériaux composites (produits du bois ou autres); il est important de consulter les directives du fabricant.

La plupart des produits du bois qui sont pré-traités aux borates sont vendus sous forme de produits séchés au four après le traitement. Leur coût est comparable à celui des autres produits traités sous pression qui sont séchés après le traitement. Les produits du bois traité aux borates coûtent un peu plus cher que le bois d'œuvre non traité. Par contre, cette différence de prix est moins importante que ce qu'il en coûterait pour réparer les dommages causés par les termites.

D'autres matériaux de construction, dont les panneaux isolants de polystyrène expansés, peuvent être traités aux borates. On obtient ainsi un panneau isolant résistant aux termites dans lequel le traitement aux borates protège à la fois les panneaux structuraux orientés et l'isolant de polystyrène expansé.

Le secteur des maisons préfabriquées

Pour certains marchés d'exportation, par exemple les régions fortement exposées aux infestations de termites, il faut absolument traiter le bois. Comme les fournisseurs de maisons préfabriquées ont peu de contrôle sur les autres méthodes de contrôle de ces insectes, il est important de protéger le bois proprement dit. Les borates sont sans danger pour l'environnement et ils sont bien acceptés dans les marchés qui se préoccupent des questions de santé.



Forintek Canada Corp. est l'institut canadien de recherche sur les produits du bois. Institut privé sans but lucratif créé en 1979, Forintek est né de la fusion de deux laboratoires publics dont l'histoire remonte à 1913. Forintek continue d'offrir à l'industrie des produits du bois un soutien technologique de premier plan. Dans le cadre de son programme de recherche, Forintek est le principal représentant de l'industrie canadienne du bois dans la recherche mondiale sur les termites et un important fournisseur nord-américain d'information sur les techniques de traitement de préservation du bois et la durabilité du bois. Pour plus d'informations, consulter le www.forintek.ca.

Pour plus d'informations

Pour obtenir de l'aide pour des travaux de construction de bois durable ou accéder à de l'information détaillée sur les termites, le bois traité ou d'autres sujets, consulter le site suivant : www.durable-wood.com (Forintek Canada Corp. et le Conseil canadien du bois).

Pour plus d'information sur les borates :

www.advance-guard.com
(Timber Specialties Co.)

www.borax.com
(U.S. Borax)

www.dricon.com
(Arch Wood Protection)

Pour trouver des fournisseurs de produits du bois traité aux borates ou des traitements aux borates sur le terrain, faire une recherche à l'aide des mots suivants : termite ou borate avec bois, bois d'œuvre, contreplaqué, panneaux structuraux orientés, bille ou panneaux isolant de construction.

© 2002 Forintek Canada Corp.

Forintek Canada Corp. désire remercier ses membres industriels, Ressources naturelles Canada et les provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Québec, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve et Labrador pour les conseils et l'appui financier qu'ils ont apportés à ces recherches.

La recherche sur les borates de Forintek a aussi été soutenue en 2000/2001 par le gouvernement de la Colombie-Britannique, dans le cadre de l'ancien programme Forest Renewal BC.

Ce document est aussi disponible en anglais.
Document révisé — Septembre 2002