
Utilisation de bois traité en milieu aquatique

Revue de littérature sur les impacts, analyse et recommandations

Janvier 2012



Ce document peut être consulté uniquement dans le site intranet du Ministère.

Équipe de travail

Recherche et rédaction

Lise Boudreau DSEE ¹

Révision

Virginie Bolduc	Pôle hydrique ²
France Guay	Pôle industriel ³
Isabelle Guay	DSEE ¹
Nathalie Lafontaine	DPE ⁴
Benoît Nadeau	DMRLC ⁵

Mise en page et secrétariat

Manon Laplante DSEE ¹

1 Direction du suivi de l'état de l'environnement
2 Pôle d'expertise des secteurs hydrique et naturel
3 Pôle d'expertise du secteur industriel
4 Direction des politiques de l'eau
5 Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés

Table des matières

Équipe de travail	iii
Contexte	1
Produits les plus utilisés actuellement pour la préservation du bois	3
<i>L'arséniate de cuivre chromaté</i>	3
<i>Le cuivre alcalin quaternaire</i>	3
<i>L'azole de cuivre</i>	4
<i>Borate de sodium</i>	5
Le lessivage des produits de préservation du bois en milieu aquatique	5
L'impact des produits de préservation lessivés sur le milieu aquatique	6
<i>L'arsenic et le chrome</i>	6
<i>Le cuivre</i>	8
<i>L'ammonium quaternaire</i>	9
Les orientations prises par les organismes concernés par l'utilisation du bois traité	10
<i>United States Environmental Protection Agency (USEPA)</i>	10
<i>L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)</i>	10
<i>Pêches et Océans Canada</i>	12
<i>L'industrie américaine et canadienne du bois traité</i>	12
Conclusion et recommandations	12
Références	15

Liste des tableaux

Tableau 1 Critères de qualité des eaux de surface pour la protection de la vie aquatique et la santé humaine : arsenic, chrome et cuivre (mg/L).....	7
Tableau 2 Homologations actuelles au Canada concernant l'usage des préservatifs du bois ...	11

Contexte

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) reçoit régulièrement des demandes relatives à l'acceptabilité environnementale d'installation d'ouvrages en bois traité dans le milieu aquatique, tels que des quais, des structures de ponts ou des passerelles.

En vertu de l'article 22 de la LQE, les ouvrages en milieu aquatique destinés aux fins municipales, commerciales, industrielles, publiques ou d'accès public doivent généralement faire l'objet d'une demande de certificat d'autorisation auprès du MDDEP. Toutefois, certaines soustractions légales (Règlement relatif à l'application de la LQE, L.R.Q. c. Q-2, r.3, soit le RRALQE¹) ou administratives à cette exigence font en sorte que certains projets sont soustraits d'une telle obligation. C'est le cas de :

- toutes les constructions, travaux ou activités dont la réalisation est soumise au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (art. 1,1^o RRALQE, incluant la construction de sentiers, jetées, quais, ponts et ponceaux dans ses forêts);
- plusieurs travaux d'aménagement faunique (art. 1,4^o RRALQE), des travaux sur tous les ponceaux (article 3,4^o RRALQE);
- plusieurs ponts ou ouvrages de stabilisation de berge du MTQ (Entente administrative MTQ-MRNF-MDDEP).

En outre, il importe de noter que les projets de constructions d'ouvrages ou de réparation ou d'entretien de ses ouvrages réalisés à des fins autres que les cinq fins mentionnées plus haut (donc à des fins privées) sont également soustraits légalement d'une telle obligation (art. 1,3^o du RRALQE) s'ils ont fait l'objet d'une autorisation spécifique d'une municipalité en application d'un règlement de zonage, de lotissement ou de construction, étant donné que ces règlements imposent minimalement aux citoyens les normes de protection prévues par le gouvernement dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

Le Service des avis et des expertises (SAVEX) a régulièrement formulé des avis (verbaux ou par courriel), en réponse à des demandes de citoyens ou des directions régionales du MDDEP, dans lesquels il recommandait de ne pas utiliser ou d'utiliser le moins possible du bois traité pour les structures en contact constant avec l'eau et suggérait l'utilisation de matériaux alternatifs. Ces avis, d'ordre qualitatif, sont basés sur les propriétés des produits de préservation et

¹ En raison d'une révision de la numérotation des règlements effectuée à la suite de l'adoption de la Loi sur le Recueil des lois et des règlements du Québec (L.R.Q., c. R-2.2.0.0.2), le numéro du règlement Q-2, r.3 remplace désormais l'ancien numéro Q-2, r. 1.001.

sur l'exposition potentielle des organismes aquatiques, somme toute assez limitée. Le SAVEX a aussi indiqué dans une note récente (Cloutier, 2009) que les lacs, les réservoirs et les baies fermées sont considérés comme étant particulièrement sensibles aux contaminants et que la construction de structures en bois traité dans ces milieux n'apparaît pas souhaitable.

Néanmoins, étant donné le traitement des dossiers au cas par cas, le SAVEX est régulièrement sollicité, de la part des directions régionales ou d'autres directions du MDDEP, pour se prononcer sur l'acceptabilité environnementale de l'utilisation du bois traité dans le milieu aquatique et, plus particulièrement, sur le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté ou à des produits alternatifs comme le cuivre alcalin quaternaire et l'azole de cuivre. Afin de développer une position documentée sur les effets potentiels du bois traité dans le milieu aquatique, nous avons effectué récemment une revue de l'information existante car des recherches sur ces produits ont eu lieu régulièrement au cours des vingt dernières années. Notamment, nous disposons maintenant des résultats d'une analyse récente du risque environnemental de l'utilisation du bois traité. En effet, United States Environmental Protection Agency (US EPA) et l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada ont effectué récemment la réévaluation des agents de préservation du bois de qualité industrielle, dont la créosote, le pentachlorophénol, l'arséniate de cuivre chromaté et l'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (USEPA 2008c, 2008d; ARLA 2010). Les principales conclusions qui se dégagent de cet exercice de réévaluation, concernant le milieu aquatique en particulier, sont résumées dans le présent document et sont prises en considération pour la formulation de recommandations. Toutefois, les considérations se rapportant aux risques à la santé humaine qui ont été abordés par cette réévaluation, en particulier à l'égard des travailleurs de l'industrie du bois traité, ne font pas l'objet du présent avis.

Bien que d'autres produits, comme la créosote, le pentachlorophénol et l'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal sont également utilisés pour la préservation du bois destiné à des usages industriels, le présent avis porte principalement sur l'arséniate de cuivre chromaté, le cuivre alcalin quaternaire et l'azole de cuivre car ce sont les produits pour lesquels les directions régionales reçoivent régulièrement des demandes d'autorisation pour des ouvrages en milieu aquatique.

Les recommandations qui découlent de notre analyse sont en accord avec la dernière mise à jour des *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité* (MDDEP, 2011).

Produits les plus utilisés actuellement pour la préservation du bois

L'arséniate de cuivre chromaté

Il semble qu'actuellement, le produit de préservation le plus utilisé pour protéger le bois contre l'action des insectes, des champignons et de l'humidité soit l'arséniate de cuivre chromaté. Contrairement aux produits de préservation à base d'huile tels que la créosote, le pentachlorophénol (PCP), le naphthénate de cuivre (NC) et le naphthénate de zinc (NZ), l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) est à base d'eau. Comme son nom l'indique, l'ACC contient de l'arsenic, du cuivre et du chrome. Le cuivre joue le rôle de fongicide primaire, l'arsenic celui d'insecticide et de fongicide secondaire, alors que le chrome permet de fixer les métaux dans le bois et d'assurer la résistance aux rayons ultraviolets. L'ACC est considéré comme un produit efficace, peu dispendieux et qui assure une bonne longévité au bois. Toutefois, comme l'arsenic et le chrome (sous sa forme hexavalente) sont reconnus comme des substances cancérigènes, leur utilisation peut susciter certaines craintes. C'est pourquoi il importe de préciser que les risques de cancer reconnus sont liés à une exposition par inhalation à l'arsenic et au chrome en milieu professionnel et à une exposition par voie cutanée à l'arsenic en milieu professionnel (ARLA, 2010).

D'ailleurs, en raison des appréhensions relatives à la santé humaine, l'utilisation de l'ACC est de plus en plus restreinte à des ouvrages industriels². Néanmoins, l'ACC est homologué au Canada pour le traitement du bois utilisé en milieu aquatique, autant en eau douce qu'en eau salée.

Le cuivre alcalin quaternaire

Le cuivre alcalin quaternaire (CAQ), aussi appelé cuivre à l'ammonium quaternaire, est considéré comme un produit alternatif à l'ACC et, comme ce dernier, il est à base d'eau. Le cuivre alcalin quaternaire (CAQ) est composé de cuivre et d'ammonium quaternaire. Le premier ingrédient actif du CAQ est le cuivre, reconnu comme un biocide efficace et qui préserve le bois des dégâts causés par les insectes, les champignons et l'humidité. L'ammonium quaternaire agit comme fongicide qui peut s'attaquer aux champignons qui seraient résistants au cuivre. Le CAQ est utilisé aux États-Unis, au Canada, en Europe, au Japon, en Asie, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Trois types de formulation de CAQ sont normalisés par l'American Wood-Preservers' Association: CAQ-B, CAQ-C et CAQ-D. Ces trois formes du CAQ contiennent 66,75 d'oxyde de cuivre et 33,3% d'ammonium quaternaire sous forme de chlorure de didécyldiméthylammonium (CDDA) pour la formulation CAQ-B et CAQ-D et sous forme de chlorure d'alkyldiméthylbenzylammonium pour la

² L'industrie du traitement du bois au Canada a cessé de traiter à l'ACC le bois utilisé dans les installations résidentielles le 31 décembre 2003 (ARLA, 2005).

formulation CAQ-C. La formulation CAQ-B est dissoute dans l'ammoniac, ce qui facilite sa pénétration dans des essences de bois difficiles à traiter comme le sapin de Douglas. Le bois traité au CAQ-B prend la couleur brun-verdâtre foncé qui s'estompe en brun plus clair et peut avoir une légère odeur d'ammoniac jusqu'à ce qu'il sèche. La formulation CAQ-C est dissoute dans l'ammoniac et/ou l'éthanolamine. La couleur du bois traité au CAQ-C se situe entre celle du bois traité au CAQ-B et celle du bois traité au CAQ-D. Le CAQ-D est dissout dans l'éthanolamine. Le bois traité au CAQ-D devient de couleur brun-verdâtre clair et a peu d'odeur.

Aux États-Unis, le CAQ est enregistré pour être utilisé notamment sur le bois d'œuvre, les piquets de clôture, les pilotis en eau douce et en mer, les digues, les platelages, les bardeaux de bois et autres structures de bois (USEPA, 2008a). Notons toutefois que le guide de bonnes pratiques développé pour l'industrie américaine et canadienne du bois traité (WWPI *et al*, 2006) indique que l'utilisation du bois traité au cuivre alcalin quaternaire n'est pas recommandée pour des ouvrages immergés en eaux salées et saumâtres. Au Canada, l'homologation des produits de préservation du bois à base de CAQ ne permet pas d'en traiter le bois qui sera en contact avec l'eau (Santé Canada, 2010).

L'azole de cuivre

L'azole de cuivre (AC) est un insecticide et un fongicide composé de cuivre et d'azole (généralement du tebuconazole) et parfois de bore. Comme l'ACC et le CAQ, il est à base d'eau. Le bois traité avec la formulation d'azole de cuivre qui contient du bore (ACB-A) n'est pas recommandé pour des ouvrages exposés à l'eau étant donné que le bore est facilement lessivé. La formulation qui convient pour du bois susceptible d'être exposé à l'eau ou à l'humidité (AC-B) contient 96,1% de cuivre et 3,9% de tebuconazole. Comme dans le cas du cuivre alcalin quaternaire, le deuxième ingrédient actif, ici le tebuconazole, joue le rôle de fongicide envers les champignons qui seraient résistants au cuivre. Les ingrédients actifs de l'AC sont dissous dans une solution d'éthanolamine, d'ammoniac et d'eau.

Aux États-Unis, l'AC est enregistré pour être utilisé notamment sur le bois de menuiserie intérieure, les bardeaux, les parements, le contre-plaqué, le bois de charpente, les piquets de clôture, les poteaux de construction et les poteaux de lignes, les pilotis terrestres ou en eau douce, les produits composites et autres produits en bois qui sont utilisés hors du sol ou en contact avec le sol et pour les applications de platelage aussi bien en eau douce qu'en eau salée (USEPA, 2008b). Notons toutefois que le Guide des bonnes pratiques pour l'usage du bois traité en milieu aquatique (WWPI *et al*, 2006) indique que l'utilisation du bois traité à l'azole de cuivre n'est pas recommandée pour des ouvrages immergés en eaux salées et saumâtres. Au Canada, un seul produit à base d'AC (WOLMAN® NB) est homologué comme produit de préservation du bois. Son

homologation permet le traitement du bois non industriel pour les constructions en contact avec l'eau douce ou les éléments hors de l'eau salée mais sujets à des éclaboussures (Santé Canada, 2010).

Borate de sodium

Le borate de sodium est également un produit à base d'eau, alternatif à l'ACC, mais, étant donné que le bore est facilement lessivé, le bois traité au borate de sodium ne peut être utilisé pour des ouvrages exposés à l'eau.

Le lessivage des produits de préservation du bois en milieu aquatique

La principale préoccupation liée à l'utilisation du bois traité dans le milieu aquatique concerne le lessivage dans l'eau des produits de préservation et leur effet envers les organismes aquatiques. Le lessivage des métaux dans le milieu aquatique dépend du pH de l'eau, de la salinité, de la température, du degré d'humidité du bois, du type de bois et de sa texture.

USEPA (2008c) rapporte que les études effectuées pour estimer le potentiel de lessivage des métaux contenus dans le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté montrent que le taux de lixiviation est variable et dépend des conditions dans lesquelles les tests de lixiviation se sont déroulés, de l'essence et de l'âge du bois, de la formulation chimique du produit appliqué et du degré de fixation atteint. Des données indiquent que, lorsque le bois est utilisé seulement après que le processus de fixation des produits chimiques est complété, le lessivage du bois traité exposé à l'eau ne devrait pas causer de contamination importante dans le milieu aquatique (USEPA, 2008c, 2008d). Pêches et Océans Canada (Hutton et Samis, 2000) rapporte que la fixation de l'ACC dans les cellules du bois peut être vérifiée à l'aide d'un test à l'acide chromotropique qui détecte la présence du chrome VI. La présence du chrome VI indique que le processus de fixation est incomplet. La réussite du test assure que 99,5 à 99,95 % de la quantité de préservatif utilisée est fixée au bois (WWPI *et al*, 2006).

Les résultats de plusieurs études indiquent que la plus grande partie du lessivage se produit dans les premiers jours qui suivent l'application des produits. Le bois récemment traité serait plus susceptible de libérer les métaux par lessivage que le vieux bois traité. Pêches et Océan Canada (Hutton *et al*, 2000) indique que le lessivage du bois qui a été traité à l'ACC selon les bonnes pratiques se produit surtout durant les trois premières semaines après qu'il soit submergé et, qu'après ce temps, le lessivage est réduit à des degrés très faibles.

La plupart des études indiquent que, parmi les trois métaux présents dans l'arséniat de cuivre chromaté, le cuivre serait celui qui est le plus lessivé alors que le chrome le serait le moins, ce qui est attribuable en partie au processus de fixation dans la structure du bois (USEPA, 2008c).

L'impact des produits de préservation lessivés sur le milieu aquatique

Une fois lessivés dans le milieu aquatique, l'arsenic, le chrome, le cuivre et l'ammonium quaternaire peuvent devenir biodisponibles pour les organismes aquatiques. Toutefois, l'action des vagues, la dilution de l'eau et l'adsorption des métaux aux sédiments contribuent à réduire l'exposition des organismes aux métaux lessivés. Lorsque les ouvrages en bois traité sont installés dans un milieu où l'eau est régulièrement mélangée et renouvelée, les impacts sur la vie aquatique sont moins préoccupants que lorsqu'il s'agit d'un milieu lentique. USEPA (2008c) rapporte des études qui indiquent que les métaux qui s'échappent du bois traité immergé dans l'eau se trouvent généralement dans les sédiments, à 10 mètres et moins des ouvrages en bois, et peu dans la colonne d'eau.

Dans le milieu aquatique, l'arsenic, le cuivre et le chrome peuvent changer de forme et se lier à d'autres molécules pour former des complexes. La forme sous laquelle ces métaux sont présents dans l'eau affecte leur biodisponibilité, leur devenir et leurs interactions avec les organismes aquatiques. Les métaux sont généralement considérés comme étant faiblement bioaccumulables par les organismes aquatiques. Ils peuvent s'accumuler surtout dans les organismes filtreurs, comme la moule, alors qu'ils s'accumulent généralement peu dans les poissons. Les études de bioaccumulation indiquent que le cuivre lessivé, sous sa forme Cu (II), aurait plus tendance que le chrome et l'arsenic à s'accumuler dans les organismes aquatiques et benthiques. L'absorption par les plantes aquatiques des métaux lessivés et les impacts subséquents dans la chaîne alimentaire ne sont pas bien connus. Les données actuelles indiquent que les scientifiques ne savent pas si les métaux lessivés du bois traité aux arsénates chromatés ont des effets antagonistes ou synergiques envers les organismes aquatiques (USEPA, 2008c).

L'arsenic et le chrome

L'arsenic et le chrome contenus dans l'ACC soulèvent des préoccupations en santé humaine et environnementale en raison à la fois de leur cancérogénicité et de leurs effets toxiques à court ou moyen terme. Les êtres humains sont particulièrement sensibles à la toxicité de l'arsenic. C'est la forme hexavalente du chrome, Cr (VI), qui est la plus toxique et qui est reconnue cancérigène chez l'être humain qui y est exposé par inhalation. Ce type d'exposition est peu associé à l'utilisation du bois traité en milieu aquatique.

C'est sous sa forme trivalente, Cr (III), que le chrome serait lessivé du bois traité immergé. L'arsenic serait lessivé sous sa forme As (V). Une fois dans le milieu aquatique, le chrome et l'arsenic peuvent changer de forme, se lier à d'autres métaux ou former des complexes. Leur comportement et les interactions avec les organismes aquatiques et benthiques peuvent varier grandement selon les conditions du milieu et selon les espèces présentes.

Pour la protection de la vie aquatique et de la santé humaine, le MDDEP (2009) a adopté des critères de qualité qui limitent les concentrations des contaminants dans les eaux de surface. Les valeurs présentées au tableau 1 indiquent que les critères de qualité du chrome VI et du cuivre pour la protection de la vie aquatique sont nettement plus contraignants que les critères de santé humaine. Pour l'arsenic, toutefois, c'est le contraire : la valeur du critère de qualité pour la santé humaine est inférieure aux valeurs des critères de qualité pour la vie aquatique car elle tient compte du risque de cancer de façon à être très sécuritaire.

Tableau 1 Critères de qualité des eaux de surface pour la protection de la vie aquatique et la santé humaine : arsenic, chrome et cuivre (mg/L)

Substances	Vie aquatique - Eau douce		Vie aquatique - Eau saumâtre et salée		Santé Humaine – prévention de la contamination d'organismes aquatiques
	Effets aigus	Effets chroniques	Effets aigus	Effets chroniques	
Arsenic	0,34	0,15	0,069	0,036	0,021 ^a
Chrome III ^b	1,0	0,049	---	---	---
Chrome VI	0,016	0,011	1,1 ^c	0,05	9,4
Cuivre ^d	0,0073	0,0052	0,0058	0,0037	38

^a Ce critère de qualité est équivalent à un niveau de risque de un cas de cancer supplémentaire pour une population de un million d'individus exposés.

^b Les valeurs des critères de qualité du chrome trivalent (Cr III) sont fonction de la dureté de l'eau. Les valeurs présentées ici correspondent à une dureté de 50 mg/L CaCO₃ (MDDEP, 2009).

^c Les données indiquent que la toxicité aiguë du Cr VI varie en fonction de la salinité; par conséquent, le critère de qualité ne serait pas suffisamment protecteur dans des milieux de faible salinité.

^d La toxicité du cuivre diminue lorsque la concentration en carbone organique dissous est élevée.

Lors de l'évaluation récente des risques environnementaux liés à l'utilisation dans l'eau du bois traité aux arséniate chromates³, USEPA (2008c, 2008d) fait ressortir les incertitudes liées à la grande variabilité que recèlent les données

³ L'analyse effectuée par USEPA (2008c) portait seulement sur le chrome et l'arsenic. L'évaluation du risque associé au cuivre sera effectuée ultérieurement.

disponibles et l'incapacité à prédire la spéciation des métaux lessivés et leur biodisponibilité dans le milieu aquatique. Pour ces raisons, l'évaluation du risque écologique effectuée par USEPA est de nature qualitative plutôt que quantitative et aucun quotient de risque n'a pu être calculé. Toutefois, USEPA indique que selon la compréhension actuelle du comportement de ces substances, il est peu probable que le chrome ou l'arsenic qui s'échappe du bois traité cause une contamination significative du milieu aquatique ou terrestre. La probabilité que l'exposition soit écologiquement significative est considérée relativement faible.

Pour affiner son évaluation du risque écotoxicologique aigu et chronique, USEPA indique le besoin d'obtenir des données de toxicité et énumère une liste d'essais qui pourraient être réalisés sur des invertébrés benthiques et des plantes aquatiques avec chacun des métaux ou avec un complexe des métaux qui peuvent s'échapper du bois traité aux arséniate chromates, selon les proportions attendues de chaque métal dans la colonne d'eau ou dans les sédiments (USEPA 2008c). Comme alternative aux essais de toxicité, USEPA suggère la réalisation d'études de terrain visant à documenter les quantités de métaux lessivés du bois traité et leurs impacts sur la vie aquatique dans les milieux marins, estuariens et d'eau douce.

Le cuivre

Parmi les métaux présents dans l'arséniate de cuivre chromaté, c'est le cuivre qui est considéré le plus toxique envers les organismes aquatiques. Les valeurs des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique qui sont présentées au tableau 1 reflètent bien cet état de fait : c'est effectivement le cuivre qui présente les critères de qualité les plus contraignants. Il semble également que le cuivre soit le métal le plus susceptible d'être lessivé (USEPA 2008c). Dans le milieu aquatique, le cuivre a tendance à s'accumuler dans les sédiments.

Bien que le cuivre soit un élément essentiel pour la santé des organismes vivants, il devient toxique lorsqu'il est ingéré en excès. Ce sont les formes dissoutes qui sont les plus facilement assimilables par les organismes aquatiques. Le cuivre se lie facilement à d'autres molécules pour former divers complexes et devient ainsi moins biodisponible et donc moins toxique pour les organismes aquatiques. Ainsi, la présence d'acides humiques, de même qu'une concentration élevée en carbone organique dissous (COD) réduit la toxicité du cuivre. Comme c'est le cas pour la plupart des métaux, la toxicité du cuivre est corrélée négativement à la dureté de l'eau.

Dans l'écosystème aquatique, le cuivre réduit la photosynthèse et la croissance des algues et des plantes vasculaires et provoque leur mort. Il cause des dommages aux branchies des invertébrés aquatiques et interfère dans l'osmorégulation des poissons. Des concentrations élevées de cuivre nuisent au transport de l'oxygène et peuvent causer diverses pathologies dont plusieurs relatives aux reins et au foie (Hodson *et al.*, 1979 dans Eisler, 1998).

Le MDDEP (2009) a adopté des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique qui limitent les concentrations de cuivre dans les eaux de surface. Les valeurs⁴ des critères de qualité pour le cuivre dépendent de la dureté de l'eau. Ainsi, en eau douce, pour une dureté de 50 mg/l de CaCO₃, les valeurs des critères de qualité pour les effets aigus et pour les effets chroniques du cuivre sont respectivement de 0,0073 et de 0,0052 mg/L, alors que pour une dureté de 100 mg/l de CaCO₃, ils sont respectivement de 0,014 et 0,0093 mg/L de cuivre. Dans les eaux saumâtres et salées, les valeurs des critères de qualité pour les effets aigus et pour les effets chroniques sont respectivement de 0,0058 et de 0,0037mg/L.

L'ammonium quaternaire

Les composés d'ammonium quaternaire sont constitués d'un groupe alkyle qui est lipophile et d'un groupe cationique qui, lié au chlorure, rend la molécule hydrophile. Le chlorure de didécylidiméthylammonium (CDDA) a une grande affinité pour la matière en suspension et les sédiments auxquels il se lie facilement. Le CDDA serait non volatil et résisterait aux effets de la photolyse. Toutefois, il pourrait être dégradé par les micro-organismes présents dans le milieu aquatique; ce serait sa principale voie d'élimination. La biodégradation varie selon la composition de l'ammonium quaternaire et sa biodisponibilité dans l'eau. Plus la chaîne de carbone qui compose l'ammonium quaternaire est longue, plus la dégradation est lente (Boethling, 1984 dans CCME, 1999). Des études ont montré que les demi-vies des composés d'ammonium quaternaire dans l'eau varient de moins d'un jour à plusieurs jours; la demi-vie du CDDA à chaîne alkyle de 12 carbones a été évaluée à 2,1 jours (CCME, 1999). Le CDDA ne semble pas significativement bioaccumulable.

Dans le milieu aquatique, les composés d'ammonium quaternaire peuvent exercer de la toxicité envers les organismes aquatiques en se fixant par adsorption à la surface des cellules vivantes et entraîner la rupture des membranes cellulaires.

Le MDDEP (2009) a adopté le critère de qualité du CCME (1999) pour la protection de la vie aquatique contre les effets chroniques des composés d'ammonium quaternaire. Ce critère de qualité, de 0,0015 mg/L, s'applique à la concentration de chlorure de didécylidiméthylammonium.

L'ammonium quaternaire est un biocide homologué au Canada pour combattre les algues, les bactéries, des champignons ou des mollusques et peut être utilisé sur des surfaces d'intérieur (planchers, murs, comptoirs, tapis, buanderies), dans les liquides de procédés industriels (circuits ouverts ou fermés de refroidissement

⁴ Les valeurs des critères de qualité déterminés pour le cuivre sont exprimées en métal extractible total. Il est possible de convertir ces valeurs en métal dissous en utilisant des facteurs de conversion spécifiques (MDDEP, 2009).

d'eau et dispositifs d'évacuation de l'eau injectée ou de l'eau salée dans les puits de pétrole) et sur le bois. L'ARLA a réévalué le CDDA sous forme d'agrégat et conclut que les produits contenant du CDDA ne présentent pas de risques inacceptables pour la santé humaine ni pour l'environnement lorsqu'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette (ARLA, 2009). Toutefois, l'ARLA précise que les utilisations du CDDA sur le bois n'ont pas été examinées lors de cette réévaluation.

Les orientations prises par les organismes concernés par l'utilisation du bois traité

United States Environmental Protection Agency (USEPA)

United States Environmental Protection Agency (USEPA), conjointement avec l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, a récemment effectué une réévaluation des risques à la santé et à l'environnement que présentent les produits de préservation du bois dans le but de revoir l'éligibilité de ces produits à l'homologation.

En ce qui concerne les arséniates chromatés, USEPA (2008d) conclut, à la fin de cet exercice de réévaluation, qu'ils ne posent pas de risques déraisonnables envers la santé humaine ou l'environnement et qu'ils sont éligibles à une homologation à condition que :

- les mesures de mitigation pour prévenir les risques d'exposition par inhalation et par contact avec la peau soient augmentées et soient décrites sur l'étiquette des produits;
- l'étiquette des produits soit amendée pour intégrer des précisions sur l'usage du produit, des recommandations de sécurité et les restrictions d'application;
- le requérant, soit celui qui commercialise le produit, présente des données de toxicité sur l'arsenic et le chrome obtenues par des essais en laboratoire, effectués entre autres sur des invertébrés benthiques et des plantes aquatiques et terrestres, ou par des études de terrain.

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA)

Suite à l'exercice de réévaluation des agents de préservation du bois de qualité industrielle, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada a annoncé, en juin 2011, qu'en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires, elle accorde le maintien de l'homologation des produits de préservation du bois contenant de la créosote, du pentachlorophénol (PCP), de l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) et de l'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA) (ARLA, 2011). Le tableau 2 présente les agents de

préservation du bois actuellement homologués au Canada et indique s'ils sont permis en eau douce et en eau salée.

Tableau 2 Homologations actuelles au Canada concernant l'usage des préservatifs du bois

<i>Produit</i>	<i>Utilisation permise</i>	
	<i>Eau douce</i>	<i>Eau salée</i>
Arséniate de cuivre chromaté (ACC)	oui	oui
Cuivre alcalin quaternaire (CAQ)	non	non
Azole de cuivre (AZ)	oui	seuls les éléments hors de l'eau
Pentachlorophénol (PCP)	oui	non
Créosote	oui	oui
Arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA)	oui	oui

Cet énoncé de décision a été précédé d'une période de consultation alors qu'ARLA rendait public en août 2010 un projet de décision afin de recevoir les commentaires du public. Le document présentant le projet de décision (ARLA, 2010) contient l'évaluation scientifique sur laquelle est basée la décision.

ARLA (2011) juge que, selon l'évaluation des renseignements scientifiques à sa disposition, le maintien de l'homologation des produits de préservation du bois contenant de la créosote, du PCP, de l'ACC et de l'ACZA est acceptable lorsqu'ils sont utilisés conformément à leur mode d'emploi. En ce qui regarde les risques liés au bois traité submergé dans l'eau, ARLA indique que, comme les produits lessivés demeurent principalement absorbés dans les sédiments à la base de la structure traitée, le risque pour les organismes présents dans la colonne d'eau est inférieur au niveau préoccupant.

L'énoncé de décision indique également que, pour le moment, ces produits sont essentiels à l'industrie du bois traité en raison du manque de produits de remplacement homologués. Dans son projet de décision (ARLA, 2010), l'Agence souligne toutefois que le risque environnemental à long terme associé aux dioxines et furanes présents dans le pentachlorophénol est reconnu comme étant préoccupant et doit être géré selon la Politique de gestion des substances toxiques du Canada.

ARLA souligne également dans son projet de décision (ARLA, 2010) que, ces dernières années, l'industrie canadienne du traitement du bois s'est employée à élaborer et à mettre en œuvre un programme de pratiques exemplaires de gestion et que 93% des installations de traitement sont certifiées conformes aux recommandations techniques au moment de la publication du projet de décision.

L'homologation canadienne des produits de préservation du bois contenant de la créosote, du PCP, de l'ACC et de l'ACZA est maintenue à condition que toutes les installations du traitement du bois suivent les *Recommandations pour la conception et l'exploitation d'installations de préservation de bois – Document de*

recommandations techniques (EC, 2004) lorsqu'elles utilisent des produits contenant de la créosote, du pentachlorophénol (PCP), de l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) et de l'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA) (ARLA, 2011). ARLA indique également que de nouvelles mesures de réduction des risques à la santé humaine et à l'environnement doivent être inscrites sur les étiquettes des produits. De plus, ARLA élaborera, de concert avec des intervenants canadiens, un plan de gestion des risques posés par les agents de préservation du bois de qualité industrielle.

Pêches et Océans Canada

Pêches et Océans Canada (Hutton, K. E. et S. C. Samis, 2000) indique que l'utilisation du bois traité aux oxydes de métaux (dont l'ACC, le CAQ et l'AC) n'est pas recommandée dans des milieux aquatiques lorsque la dureté est faible (par exemple 15-25 mg/L CaCO₃), le pH est inférieur ou égal à 5,5, la teneur ambiante en métaux est élevée ou encore s'il y a présence d'organismes sensibles aux métaux.

Dans des énoncés opérationnels de Terre-Neuve et Labrador et de la Région du Pacifique sur la construction de quais, Pêches et Océans Canada (2007) recommande d'utiliser des matériaux non traités (p. ex., cèdre, mélèze laricin, pruche, pierres, béton préfabriqué, acier inoxydable, etc.) pour les structures de soutien submergées. Les énoncés indiquent également que, pour la construction de structures hors de l'eau, les produits de préservation approuvés les plus couramment utilisés pour le bois sont le cuivre alcalin quaternaire et l'azole de cuivre.

L'industrie américaine et canadienne du bois traité

Le Guide des bonnes pratiques pour l'usage du bois traité en milieu aquatique, publié par l'industrie américaine et canadienne du bois traité (WWPI *et al.*, 2006), indique que le bois traité au cuivre alcalin quaternaire (CAQ) ou à l'azole de cuivre (AC) n'est pas recommandé pour des ouvrages immergés en eaux salées ou saumâtres.

Conclusion et recommandations

Les principales appréhensions relatives à l'utilisation de bois traité dans le milieu aquatique concernent les effets du lessivage des produits de préservation sur les organismes aquatiques. Les quantités de substances qui peuvent être lessivées, bien qu'elles devraient être faibles et limitées dans le temps si le traitement est réalisé selon les bonnes pratiques, peuvent varier selon le pH de l'eau, la salinité, la température, le degré d'humidité du bois, le type de bois et sa texture. Par ailleurs, dans les milieux lenticules où l'eau est peu renouvelée, les impacts appréhendés peuvent être plus importants que dans des milieux où l'eau circule

davantage et où elle crée des conditions de dilution qui réduisent les concentrations des substances contaminantes.

La réévaluation effectuée récemment par la USEPA et ARLA se conclut par le maintien de l'homologation actuelle des agents de préservation du bois de qualité industrielle. Par ailleurs, le Code de gestion des pesticides relevant de notre ministère prévoit qu'on doit suivre les prescriptions les plus sévères entre celle du Code de gestion et celle de l'étiquette du produit homologué par ARLA.

Les demandes d'utilisation de bois traité dans le milieu aquatique seront analysées à la lumière des recommandations suivantes:

- Afin de limiter les rejets de substances nocives dans les eaux de surface, l'utilisation de tout bois traité chimiquement dans le milieu aquatique n'est pas souhaitable lorsqu'il existe des solutions alternatives. Comme cela est indiqué dans la fiche technique *Quais et abris à bateaux* (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/quais.pdf>), les ouvrages aménagés en milieu aquatique doivent être réalisés avec des matériaux autres que du bois traité, soit avec des essences résistant naturellement à la putréfaction telles que le thuya (cèdre), le mélèze et la pruche ou avec des matériaux de plastique, du métal, du ciment ou des matériaux composites.
- Toutefois, s'il n'est pas possible d'utiliser un matériau de remplacement, il peut être acceptable d'utiliser du bois qui a été traité avec les produits de préservation à base de cuivre homologués à cette fin au Canada en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires. Ainsi, le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) peut être utilisé en eau douce et en eau salée et le bois non industriel traité à l'azole de cuivre (AC) peut être utilisé en eau douce seulement. Quant au bois traité au cuivre alcalin quaternaire (CAQ), l'homologation en vigueur ne permet son usage ni en eau douce ni en eau salée (Santé Canada, 2010). En ce qui concerne les autres produits de préservation du bois homologués au Canada, le MDDEP se prononcera sur l'acceptabilité environnementale de leur utilisation dans le cadre des demandes d'autorisation qui lui seront soumises, selon les caractéristiques du produit utilisé, l'ampleur des travaux projetés ainsi que la sensibilité du milieu récepteur.
- Pour limiter les risques de lessivage, le bois traité ne doit pas être utilisé avant que le processus de fixation ne soit complété. Le Ministère recommande que les utilisateurs de bois traité s'assurent auprès de leur fournisseur que le bois est produit selon les normes de fixation reconnues, comme l'indique également le *Document d'orientation à l'intention des utilisateurs de bois traité industriel* publié en 2004 par Environnement Canada. La vérification de la fixation doit être conforme aux normes CSA 080 pour le bois traité produites par l'Association canadienne de normalisation. WWPI *et al.* (2006) indiquent que, dans le cas de

l'arséniate de cuivre chromaté, le meilleur moyen de vérifier la fixation du chrome demeure le test à l'acide chromotropique, correspondant au standard AWWA A3-11 de l'American Wood-Preservers' Association.

- Par ailleurs, la réutilisation en milieu aquatique de bois traité usagé ou rebuté n'est pas recommandée car les méthodes de fixation utilisées auparavant ne répondent pas toujours aux critères d'aujourd'hui.

Références

Agence de réglementation de lutte antiparasitaire (ARLA), 2011. *Décision de réévaluation RVD2011-06, Agents de préservation du bois de qualité industrielle : créosote, pentachlorophénol, arséniate de cuivre chromaté et arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal*. ARLA, Santé Canada. ISSN 1925-0991 (imprimée) et 1925-1009 (en ligne, pdf). [En ligne] : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/decisions/rvd2011-06/index-fra.php>.

Agence de réglementation de lutte antiparasitaire (ARLA), 2010. *Projet de décision de réévaluation, Agents de préservation du bois de qualité industrielle : créosote, pentachlorophénol, arséniate de cuivre chromaté et arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal*. ARLA, Santé Canada. ISBN 978-1-100-93987-2 (978-1-100-93988-9). [En ligne] : http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/consultations/prvd2010-03/prvd-2010-03-fra.php#_Toc06

Agence de réglementation de lutte antiparasitaire (ARLA), 2009. *Décision de réévaluation, Chlorure de didécyldiméthylammonium (CDDA) sous forme d'agrégat*. ARLA, Santé Canada. ISBN 978-1-100-91065-9 (978-1-100-91066-6). [En ligne] : http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_decisions/rvd2009-07/index-fra.php

Agence de réglementation de lutte antiparasitaire (ARLA), 2005. *Fiche technique – Bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC)*. ARLA, Santé Canada. [En ligne] : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/fact-fiche/cca-acc/index-fra.php>.

Cloutier, S. 2009. *Utilisation du bois traité immergé en milieu aquatique*, Note du Service des Avis et des expertises, SAVEX#8459, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère du développement durable, de l'environnement et des Parcs.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique – CDDA*, dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 1999, Winnipeg, le Conseil. [En ligne] : <http://cegg-rcqe.ccme.ca/?lang=fr>

Eisler, R., 1998. *Copper hazards to fish, wildlife, and invertebrates : a synoptic review*, Washington, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, USGS/BRD/BSR—1997-0002, 99 p.

Références (suite)

Environnement Canada (EC), 2004. *Recommandations pour la conception et l'exploitation des installations de préservation du bois, Document de recommandations techniques (DRT)* préparé pour le Bureau national de la prévention de la pollution, Environnement Canada et l'Institut canadien des bois traités par G.E. Brudermann, Frido Consulting, Rapport SPE 2/WP/6, 360 pages.

Hutton, K. E. et S. C. Samis, 2000. *Guidelines to protect fish habitat from treated wood used in aquatic environments in the Pacific region*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2314 : vi + 34p. [En ligne] : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/245973.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2011. *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité*, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-63493-5 (PDF), 28 p. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/bois-traite.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2009. *Critères de qualité de l'eau de surface*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-57559-7 (PDF), 506 p. et 16 annexes. [En ligne] : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, mis à jour en 2007. *Fiche technique - Quais et abris à bateaux*, Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. 11 pages. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/quais.pdf>

Pêches et Océans Canada, 2007. *Construction de Quais dans Systèmes d'Eau Douce*, Énoncé opérationnel de la Région du Pacifique la Région du Pacifique. [En ligne] : http://www-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca/decisionsupport/os/os-docks_f.htm.

Santé Canada, 2010. *Recherche dans les étiquettes de pesticides*. [En ligne] : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php>. Consulté le 20 octobre 2010.

Références (suite)

Santé Canada, 2009. *Groupe de Travail Technique de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) sur les pesticides : JR06-94-1008 : Réévaluation et réhomologation conjointes des agents de préservation du bois de qualité industrielle (APBQI) (pentachlorophénol, créosote et arséniate de cuivre chromaté [ACC]).* [En ligne] : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/corp-plan/nafta-alena/jr06-94-1008-fra.php>

United States Environmental Protection Agency Washington (USEPA), 2008a. *Chromated Copper Arsenate (CCA) : ACQ - An Alternative to CCA.* Pesticides : Regulated Pesticides. [En ligne] : <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/acq.htm>

United States Environmental Protection Agency Washington (USEPA), 2008b. *Chromated Copper Arsenate (CCA) : Copper Azole - An Alternative to CCA.* Pesticides : Regulated Pesticides. [En ligne] : <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/copperazole.htm>

United States Environmental Protection Agency Washington (USEPA), 2008c. *Memorandum : Human Health Risk Assessment and Ecological Effects Assessment for the Registration Eligibility Decision (RED) Document of Inorganic Arsenicals and/or Chromium-based Wood Preservatives.* Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances. EPA-HQ-OPP-2003-0250. [En ligne] : <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2003-0250-0081>

United States Environmental Protection Agency Washington (USEPA), 2008d. *Registration Eligibility Decision for Chromated Arsenicals.* Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances. EPA 739-R-08-006. [En ligne] : http://www.epa.gov/opprrd1/reregistration/REDs/cca_red.pdf

Western Wood Preservers Institute (WWPI), Wood Preservation Canada (WPC), Southern Pressure Treaters Association (SPTA) et Timber Piling Council (TPC), 2006. *Best Management Practices for the use of treated wood in aquatic and other sensitive environments.* [En ligne] : <http://www.wwpinstitute.org/mainpages/thebmpswoodinaquat.shtml>.