



Pêches et Océans Canada
Ports pour petits bateaux

UTILISATION DU BOIS TRAITÉ
DANS LES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES
Revue de littérature et bonnes pratiques



Mai 2011

CJB Environnement inc.



Pêches et Océans Canada
Ports pour petits bateaux

**UTILISATION DU BOIS TRAITÉ
DANS LES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES**

Revue de littérature et bonnes pratiques

Mai 2011

CJB Environnement inc.

445, av. St-Jean-Baptiste, Bureau 400
Québec (Québec)
Canada G2E 5N7
Tél. : 418 657-6859

www.cjb-environnement.com

ÉQUIPE DE TRAVAIL

CJB Environnement inc. :

Monique Béland, biologiste
Direction de l'étude

Sarah Auger, biologiste

Jacques Bérubé, biologiste

Chantale Caux, biologiste

Jonathan Olson, biologiste

Marie-Chantale Sauvageau, biologiste

Pêches et Océans Canada Ports pour petits bateaux :

Stéphane Dumont, ing. régional

Yves Gingras, ing.

Alain Laroche, ing.

Jacques Lavigneur, Chef services aux usagers

Élisabeth Marceau, ing.

Ports pour Petits bateaux
104, Dalhousie
Québec (QC)
G1K 7Y7

TABLE DES MATIÈRES

	page
1. MISE EN CONTEXTE.....	1
2. ÉTAT DES CONNAISSANCES RELATIVES AU BOIS TRAITÉ	3
2.1 L'homologation des traitements	3
2.2 Types de bois traité et utilisations recommandées	3
2.3 Caractéristiques des bois traités pouvant être utilisés en milieu aquatique	7
2.3.1 La créosote	8
2.3.2 L'arséniate de cuivre chromaté (ACC).....	9
2.3.3 L'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA).....	10
2.3.4 Le cuivre ammoniacal quaternaire (CAQ)	11
2.4 Lixiviation.....	12
2.4.1 Agent préservatif à base d'huile (créosote)	13
2.4.2 Agents de préservation à base d'eau (ACC, ACZA et CAQ).....	14
2.5 Études des risques liés au bois traité.....	15
2.6 Problématique de gestion des sédiments contaminés par les agents de préservation du bois traité.....	16
2.7 Utilisation du bois traité ailleurs dans le monde.....	16
2.7.1 États-Unis.....	16
2.7.2 Europe.....	17
3. ALTERNATIVES AU BOIS TRAITÉ.....	19
3.1 Matériaux de substitution	19
3.1.1 Essences forestières naturellement durables.....	19
3.1.2 Procédés émergents de traitement du bois	19
3.1.3 Métaux	20
3.1.4 Béton.....	20
3.1.5 Matériaux composites bois-plastique.....	21
3.1.6 Matières plastiques	21
3.1.7 Recherche et développement	22
3.1.8 Note sur le polystyrène utilisé dans les pontons flottants.....	22
3.2 Cycle de vie des matériaux.....	23
3.2.1 Mise en contexte	23
3.2.2 Analyse générale	24
3.2.3 Comparaison avec le bois non traité.....	25
3.2.4 Comparaison avec le béton	26
3.2.5 Comparaison avec l'acier.....	26
3.2.6 Comparaison avec les composites bois-plastique.....	27

4.	CONTEXTE LÉGAL	29
4.1	Obligations en vertu des lois et règlements fédéraux	29
4.1.1	Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)	29
4.1.2	Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)	30
4.1.3	Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD)	32
4.1.4	Loi sur les pêches (LP)	32
4.2	Exigences fédérales allant au-delà des lois et règlements	32
4.2.1	Exigences du MPO	32
4.2.2	Exigences d'Environnement Canada	33
4.3	Obligations en vertu des lois et règlements du Québec	33
4.3.1	Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)	33
4.3.2	Règlements découlant de la LQE	34
4.4	Exigences provinciales allant au-delà des lois et règlements	36
4.4.1	Contexte	36
4.4.2	Valorisation énergétique	37
4.4.3	Enfouissement	37
4.5	Perspectives de développement durable	38
5.	MODES OPÉRATOIRES ET BONNES PRATIQUES	41
5.1	Gestion des sédiments contaminés au pied des structures en bois traité	41
5.1.1	Caractérisation des sédiments	41
5.1.2	Gestion des sédiments dragués ou excavés	43
5.1.2.1	Rejet en eau	44
5.1.2.2	Gestion en milieu terrestre	44
5.1.2.3	Confinement sécuritaire en milieu terrestre	46
5.1.3	Mesures d'atténuation lors du dragage ou de l'excavation de sédiments contaminés	47
5.2	Désaffectation d'une structure contenant du bois traité	49
5.2.1	Avant les travaux de démolition	49
5.2.2	Démolition	49
5.2.3	Entreposage temporaire des pièces de bois traité démantelées	49
5.2.4	Destination finale du bois traité démantelé	50
5.2.5	Problématique de gestion du bois traité ayant séjourné en mer (salé)	50
5.3	Construction et reconstruction avec du bois traité	51
5.3.1	Conception et planification	51
5.3.2	Acquisition / achat du bois traité	52
5.3.3	Transport	53
5.3.4	Entreposage temporaire des pièces de bois traité	53
5.3.5	Construction	53
5.3.6	Accidents et défaillances	55
5.3.7	Élimination des débris de bois traité et des agents de préservation	55
5.3.8	Nettoyage du site et démobilisation	56
5.4	Entretien et réparations futures	56

6. ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES	57
6.1 Recommandation d'études sur le terrain	57
6.1.1 Analyse des bases des données existantes	57
6.1.2 Considérations pour la planification d'une campagne d'échantillonnage	58
7. RÉFÉRENCES.....	61

ANNEXES

- Annexe 1 : Analyse du cycle de vie des matériaux de substitution
- Annexe 2 : Informations complémentaires sur les agents de préservation du bois
- Annexe 3 : Sommaires des guides de bonnes pratiques
- Annexe 4 : Options de gestion des sols contaminés au Québec
- Annexe 5 : Best management practices (BMP) de l'industrie du bois traité, 2006 et mise à jour 2007

LISTE DES TABLEAUX

	page
Tableau 1 Types de bois traités et usages recommandés	4

LISTE DES ACRONYMES

ACC :	Arséniate de cuivre chromaté
ACV :	Analyse du cycle de vie
ACZA :	Arséniate de cuivre et zinc ammoniacal
ARLA :	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada
BMP :	Best management practices (bonnes pratiques de l'industrie)
CA :	Certificat d'autorisation
CA-B :	Azole de cuivre
CAQ :	Cuivre alcalin quaternaire
CCME :	Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement
CIPR :	Commission internationale pour la protection du Rhin
DMS :	Dépôt de matériaux secs
EPA :	Environmental Protection Agency (États-Unis)
HAP :	Hydrocarbure aromatique polycyclique
INRP :	Inventaire national des rejets de polluants
LCPE :	Loi canadienne sur la protection de l'environnement
LDD :	Loi sur le développement durable
LP :	Loi sur les pêches
LPA :	Loi sur les produits antiparasitaires
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDEP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MPO :	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
MTQ :	Ministère des Transports du Québec
NOAA :	National Oceanic and Atmospheric Administration (États-Unis)
OMS :	Organisation mondiale de la Santé
PCP :	Pentachlorophénol
PPB :	Ports pour petits bateaux
PVC :	Polychlorure de vinyle (polymère de plastique)
REIMR :	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles
RTMD :	Règlement sur le transport des marchandises dangereuses
USEPA :	United States – Environmental Protection Agency
WPC :	Wood Preservation Canada (Préservation du bois Canada)
WWPI :	Western Wood Preservers Institute

1. MISE EN CONTEXTE

La Direction des Ports pour petits bateaux (PPB) du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO), région du Québec, a pour mandat de maintenir un réseau de ports de pêche commerciale sur le territoire de la province de Québec. La Direction des PPB administre également un programme de dessaisissement de certains de ces ports.

De manière à assurer des installations sécuritaires, PPB est souvent appelée à réparer, à construire ou à reconstruire des structures, que ce soit dans le cadre de ses propres activités ou dans un contexte de cession des installations portuaires. En raison de son faible coût, de sa grande disponibilité et de sa simplicité de construction, le bois est largement utilisé pour la construction et la réparation des installations portuaires. Ce matériau constitue un choix avantageux, notamment pour des constructions en site isolé.

Comme le bois est une substance organique qui entre dans un cycle biologique conduisant irrémédiablement à une dégradation de sa substance, il est habituellement soumis à divers traitements qui permettent de le préserver contre l'action des moisissures, champignons, insectes, bactéries et organismes marins et, de ce fait, d'en ralentir la dégradation biologique. Ces traitements impliquent l'utilisation de substances chimiques dont les plus couramment utilisées dans les années '70 et précédentes étaient la créosote et le pentachlorophénol (PCP). Des produits à base de métaux lourds, comprenant de l'arsenic, du chrome, du cuivre et du zinc ont été utilisés par la suite, tel l'arséniate de cuivre chromaté (ACC). Or, l'action antiparasitaire des produits chimiques de traitement du bois est attribuable à leurs caractéristiques toxicologiques, ce qui soulève des préoccupations à l'égard de la santé et de l'environnement. De nombreuses études ont été publiées au fil des années concernant les effets nocifs potentiels de l'utilisation de ce matériau de construction. Ces études, sans amener de certitudes claires quant aux effets pour le milieu environnant, soulèvent des doutes quant à la sécurité de l'utilisation du bois traité.

Conséquemment, quoique autorisée au Canada, l'utilisation du bois traité est de plus en plus questionnée. Certaines organisations publiques émettent même des avis à l'effet que ce matériau ne devrait pas être utilisé en milieu aquatique et marin. Par ailleurs, en réponse aux questionnements et en réaction aux constats sur les effets nocifs du bois traité, l'industrie du traitement du bois a développé et adopté de nouvelles techniques permettant de minimiser ces effets.

Au cours des dernières années, Santé Canada a procédé à la réévaluation complète des produits antiparasitaires utilisés pour traiter le bois, afin de se prononcer à nouveau sur l'homologation de ces produits et sur les conditions de leur utilisation. En tant qu'utilisateur de bois traité dans ses structures, PPB souhaite avoir l'heure juste quant aux risques et recommandations qui encadrent l'utilisation de ce matériau.

Ce document a pour objet de faire le point sur l'état des connaissances actuelles sur les caractéristiques du bois traité comme matériau de construction en milieu aquatique, i-e aux fins auxquelles le destine PPB. S'appuyant sur une recherche de littérature et sur la consultation de divers intervenants impliqués dans la production, l'utilisation ou la recherche sur le bois traité, il passe en revue les avantages et inconvénients de ce matériau, les règles auxquelles son utilisation est assujettie au Canada et ailleurs, ainsi que les conditions de son utilisation. Une section du rapport est consacrée aux bonnes pratiques, dont celles dédiées spécifiquement à la gestion des sédiments contaminés par les agents de préservation du bois traité et, enfin, des recommandations sont proposées pour des études de suivi des structures en bois traité.

2. ÉTAT DES CONNAISSANCES RELATIVES AU BOIS TRAITÉ

Cette section trace une synthèse de l'état des connaissances actuelles sur les caractéristiques du bois traité en tant que matériau de construction, en portant spécifiquement attention à ses utilisations en milieu aquatique. Les informations sont issues d'une recherche de littérature et d'informations obtenues auprès de chercheurs et institutions versés dans l'étude de ce matériau. Des contacts ont également été établis avec l'industrie du bois traité au Québec.

2.1 L'homologation des traitements

Au Canada, les préservatifs pour le bois sont homologués par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada. Le système d'homologation de l'ARLA évalue les produits pour leurs différentes utilisations sans les comparer. C'est une décision sans nuance, le produit est jugé acceptable ou non (comm. pers., Andrew Beyak, ARLA); si un produit est homologué pour une utilisation, c'est qu'il est jugé acceptable.

L'homologation d'un produit peut être réévaluée. Généralement cela se fait lorsque l'homologation initiale est échue ou lorsqu'il existe un doute quant au respect des normes par le produit. Dans le cas des substances de traitement du bois, une réévaluation vient d'être complétée pour le PCP, la créosote, l'ACC et l'ACZA (arséniate de cuivre et zinc ammoniacal) qui ont tous été jugés acceptables en fonction de leurs usages actuels¹. La plupart des autres substances homologuées sont d'utilisation plus récente, et leur homologation l'est également de sorte qu'elle n'a pas fait l'objet d'une réévaluation (Andrew Beyak, ARLA).

2.2 Types de bois traité et utilisations recommandées

Divers types de traitements sont appliqués au bois afin d'augmenter sa résistance à l'action des moisissures, champignons, insectes, bactéries et autres agents biologiques de la dégradation du bois. Historiquement, la créosote et le pentachlorophénol ont été les produits les plus utilisés, ensuite partiellement remplacés par les composés comprenant des métaux lourds (arsenic, chrome, cuivre, zinc, etc.). Aujourd'hui, dans un contexte visant à réduire voire éliminer l'utilisation de ces produits chimiques, de nouvelles méthodes de traitement ont été développées, utilisant par exemple la chaleur ou des additifs divers. Il faut savoir cependant que tous les types de bois traités ne présentent pas la même résistance aux divers agents de dégradation ni les mêmes qualités structurales. Ils ne peuvent donc pas tous être utilisés aux mêmes fins et doivent être choisis en fonction du milieu et de la nature des constructions.

Le tableau de la page suivante fournit une liste des divers types de traitement du bois et donne pour chacun les usages auxquels ils sont destinés.

À la lumière de ce tableau, et afin de circonscrire l'information documentée ici aux utilisations concernées par les projets de PPB, seuls les bois traités fabriqués au Canada, donc facilement disponibles, et homologués par l'ARLA pour une utilisation en eau douce ou en eau salée sont analysés dans la suite du présent document.

Ainsi, les sections suivantes se concentreront sur les bois traités à la créosote, à l'ACC et à l'ACZA, qui peuvent être utilisés en eau douce et en eau salée, et sur le bois traité au CAQ (cuivre alcalin quaternaire) qui ne peut être utilisé qu'en eau douce.

¹ Des informations sur les conclusions de l'ARLA suite à la réévaluation de ces produits sont présentées à la section 4.1.2.

Tableau 1 Types de bois traités et usages recommandés

Type de bois traité	Usages	Terrestre	Eau douce	Eau salée	Disponible au Canada	Note
A BASE D'EAU						
CAQ : cuivre alcalin quaternaire	Homologué au Canada pour : terrasses, patios, aménagements paysagers, pavillons de jardin, clôtures résidentielles, trottoirs et passerelles. Homologué au Canada pour les quais bordant les étendues d'eau douce (éviter s'il y a contact direct ou indirect avec l'eau potable). Non homologué au Canada pour la construction en eau salée (n'est d'ailleurs pas garanti par le fabricant).	Oui	Oui	Non	Oui Fabriqué au Canada (vendu sous le nom Nature Wood, Preserve Plus, etc.)	15 à 35 % plus cher que le bois traité à l'ACC
ACA : arséniate de cuivre ammoniacal	N'est plus homologué au Canada depuis 2003. A été remplacé par l'ACZA.	Non	Non	Non	Non	Il peut subsister des structures construites avec ce bois traité
ACC : arséniate de cuivre chromaté Type C	Poteaux de clôture, patios, aménagements paysagers, bois de fondation, contreplaqué, bardeaux et parements. Aujourd'hui non utilisé (retrait volontaire) pour les usages domestiques et les jardins d'enfants. Pilotis de marine, quais et structures des ponts.	Oui	Oui	Oui	Oui Fabriqué au Canada	La résistance à la flexion n'est pas diminuée par le traitement. Certaines essences de bois montrent même une légère augmentation de résistance
ACZA : arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal	Poteaux de clôture, patios, aménagements paysagers, bois de fondation, contreplaqué, bardeaux et parements. Peut remplacer l'ACC en milieu marin. Il est utilisé surtout pour le traitement du sapin Douglas, qui est retient mal l'ACC.	Oui	Oui	Oui	Oui Fabriqué au Canada	Le Cu lixivie plus facilement que dans le cas du bois traité à l'ACC
CA-B : azole de cuivre	Garanti seulement pour les applications résidentielles, hors sol. Non recommandé en milieu marin et saumâtre.	Oui	Oui	Non	Importation seulement (USA sous le nom « Wolmanized »)	15 à 35 % plus cher que l'ACC
Naphténate de cuivre	Homologué au Canada : fongicide et insecticide à titre d'agent de préservation du bois et matériaux contre la pourriture fongique, le mildiou, le pourrissement et les insectes. Utilisé comme traitement correctif ou traitement industriel (poteaux et poutres pour ponts). Peut être appliqué en surface ou sous pression.	Oui	Oui	Non	Oui Fabriqué au Canada	C'est un ingrédient actif des enduits servant à protéger les surfaces de coupe, traits de scie, trous de vis, etc. Il donne une coloration verdâtre au bois

Type de bois traité	Usages	Terrestre	Eau douce	Eau salée	Disponible au Canada	Note
Naphténate de zinc	Homologué au Canada, comme fongicide à titre d'agent de préservation du bois et matériaux contre la pourriture fongique, le mildiou et le pourrissement du bois.	Oui	Oui	Non	Il n'existe aucun produit à usage commercial contenant du naphténate de zinc homologué au Canada. Des produits prêts à l'emploi sont cependant disponibles pour les particuliers	C'est un ingrédient actif des produits servant à protéger les surfaces de coupe. Incolore, il est utilisé sur les surfaces qui seront peintes ou pour lesquelles l'esthétique compte. Moins efficace que les produits à base de naphténate de cuivre lorsque le bois est en contact avec le sol
A BASE D'HUILE						
Créosote	Traverses de chemin de fer, poteaux, matériaux de construction extérieure. Ne pas utiliser dans les constructions résidentielles, les jardins d'enfants et le matériel de jeu, les structures en contact direct avec la peau (ex. : rampes) ou avec les sources d'eau potable, ni avec la nourriture et un bâtiment pour les animaux.	Oui	Oui	Oui	Oui Fabriqué au Canada	
Pentachlorophénol (PCP)	Traverses de chemin de fer, poteaux, matériaux de construction extérieure. Ne pas utiliser dans les constructions résidentielles, les jardins d'enfants et le matériel de jeu, les structures en contact direct avec la peau (ex. : rampes) ou avec les sources d'eau potable, ni avec la nourriture et un bâtiment pour les animaux.	Oui	Non	Non	Oui Fabriqué au Canada	
Chlorophénates, Cu-8 et TCMTB	Destiné à l'exportation.				Non Fabriqué pour exportation	

Type de bois traité	Usages	Terrestre	Eau douce	Eau salée	Disponible au Canada	Note
AUTRES						
Traitement thermique	Revêtements de murs, meubles de parterre, bancs de parcs ou patios. Ne résiste pas s'il est en contact direct avec le sol. Parquets, lambris, meubles. Pont et agencement de bateaux. Saunas.	Oui	Non	Non	Oui, connu sous le nom de « Perdure »	Le bois est hydrophobe mais fragilisé
Revêtement de polymère	Divers types de revêtements polymères peuvent être utilisés pour protéger le bois.	Oui	Oui	Oui	Importation	USA (Innovative Coatings Corp.)
Insecticide, fongicide solide, à libération lente	Poteaux d'utilité publique et bois en général (contre les termites et agents de dégradation biologiques).	Oui	Non	Non	Non	Australien (Preschem)
Imprégnation et acétylation	Protection équivalente aux méthodes d'imprégnation à base de cuivre, pour les usages hors terre.	Oui	Non	Non	Non	Développé par Bitus AB, en Suède
Dioxyde de carbone à l'état supercritique	Gaz inerte, non toxique, non inflammable et peu dispendieux, qui pénètre facilement le bois. Permet l'imprégnation à cœur d'essences de bois imperméables à tous les traitements de préservation par vide et pression.	Oui	Non	Non	Non	Entreprise Dyrup qui distribue en Europe et Asie
Composés incluant des borates	Non recommandé dans l'eau car le borate migre lentement et laisse le bois sans préservation.	Oui	Non	Non	Oui	Utilisé surtout pour contrer les termites

2.3 Caractéristiques des bois traités pouvant être utilisés en milieu aquatique

Des différents traitements utilisés pour traiter le bois au Canada, les quatre plus fréquents sont la créosote, l'ACC, l'ACZA et le CAQ. Il est à noter qu'il existe un nouveau traitement avec des particules de diamètre d'environ 100 nm, appelé «micronized copper» ou «dispersed copper». Comparativement aux autres traitements dont celui à l'ACC, un des avantages de ce traitement serait une lixiviation moins importante du cuivre dans l'environnement. Ce type de traitement est de plus en plus commun aux États-Unis, mais comme il n'est pas encore homologué au Canada (comm. pers. Paul Morris, FPInnovations), il n'est pas analysé ici.

En plus de poursuivre constamment la recherche en vue de développer de traitements du bois plus acceptables sur le plan environnemental, l'industrie du bois traité s'est dotée de bonnes pratiques (« *Best Management Practices* » ou BMP). Les BMP définissent les règles et procédures pour produire et utiliser le bois traité dans les milieux aquatiques et les autres milieux sensibles. Elles visent à réduire la quantité de résidus à la surface du bois et à améliorer la fixation du produit dans le bois. On veut s'assurer que les quantités d'agents de préservation ajoutées soient suffisantes pour assurer la conservation du bois, tout en minimisant la quantité qui pourra s'échapper dans l'environnement.

Les BMP ont fait leur apparition vers le milieu des années 1990 et ont été adoptées conjointement par les organisations canadiennes et américaines, dont notamment Préservation du bois Canada. Les BMP sont constamment mises à jour en fonction de l'évolution des connaissances et des pratiques de l'industrie. La version la plus récente des BMP date de 2006 (Annexe 5), mais des mises à jour ont été ajoutées par la suite en 2007 (à la fin de l'Annexe 5).

S'ajoutant aux BMP, l'industrie canadienne a adopté une série de principes directeurs et ainsi qu'un programme volontaire de certification par lequel l'industrie s'autodiscipline. Ce programme de certification a été approuvé par Environnement Canada, Santé Canada et l'ARLA.

Les paragraphes suivants sont accompagnés de fiches techniques résumant les informations recueillies dans la littérature sur les principales caractéristiques des quatre traitements du bois les plus aptes à être utilisés par PPB : la créosote, l'ACC, l'ACZA et le CAQ. Des fiches fournissant des informations plus complètes et citant les références sont jointes à l'Annexe 2.

2.3.1 La créosote

La créosote a longtemps été le traitement par excellence pour le bois destiné à un usage aquatique. Il y a plus de 20 ans, le bois créosoté qui ne suintait pas était rejeté par les utilisateurs, alors qu'aujourd'hui, comme il est produit conformément aux BMP de l'industrie, les excès de produits à la surface du bois sont minimes et l'odeur est peu perceptible. Selon l'ouvrage de référence du MPO (Hutton et Samis, 2000), les bois traités à la créosote avec les BMP n'émettent que de petites quantités de HAP dans l'environnement durant la vie des structures. Sur la côte ouest canadienne, le bois créosoté est d'ailleurs encore une option couramment utilisée, pour des raisons techniques, sa facilité d'emploi et son faible coût.

Créosote

La créosote est un distillat de goudron de houille, de consistance huileuse. Elle est formée d'une combinaison complexe d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) solides et liquides, de phénols, de diverses autres substances aromatiques hétérocycliques et ainsi que quelques acides et bases de goudron. Il s'agit d'un agent de préservation à base d'huile.

Homologuée au Canada : **Eau douce** (rétention² 96 et 272 de kg/m³); **Eau salée** (rétention 290 et 400 kg/m³)

Produits lixiviés / accumulés : Dans l'eau = composés phénoliques et hétérocycliques de la créosote, HAP de faible poids moléculaire; Dans les sédiments = composés aromatiques de poids moléculaire élevé peu solubles, avec capacité d'adsorption élevée

Effets sur la santé humaine : Cancérogène génotoxique (exposition en milieu professionnel); contact prolongé = irritation peau et yeux, transpiration, nausées, convulsions, coma

Effets sur les organismes aquatiques : Absorption; bioaccumulation; effets chroniques possibles sur la survie, la croissance, la reproduction et le système immunitaire

Observation *in situ* : des communautés d'invertébrés sont observées sur les pieux 1 an après installation; aucun effet significatif sur la faune benthique

Durabilité : En milieu terrestre : de 40 à 75 ans. En milieu aquatique d'eau douce : environ 50 ans. En eau salée : environ 40 ans en eau chaude et 75 ans en eau froide.

NOTE : des informations plus détaillées ainsi que les références complètes sont fournies sur la fiche présentée à l'Annexe 2

² Le taux de rétention correspond à la quantité minimale d'agent de préservation qui doit être intégré à la matrice du bois pour que celui-ci puisse résister aux agents de dégradation.

2.3.2 L'arséniate de cuivre chromaté (ACC)

L'industrie du bois traité a volontairement retiré le bois traité à l'ACC du marché pour les usages résidentiels à cause des craintes face à l'exposition des humains à l'arsenic et au chrome. Il est cependant encore utilisé à des fins industrielles et commerciales. L'ACC est d'ailleurs le traitement le mieux adapté au milieu marin car les taux de perte des métaux sont faibles, le comportement du traitement est prévisible et le bois est durable (Lebow *et al*, 2000; comm. pers. : Kenneth Brooks et Paul Cooper, University of Toronto; Nigel Banks, Arch Wood Protection). Ce traitement est considéré comme un choix idéal sur la côte Est canadienne puisqu'il pénètre bien le pin rouge, essence très utilisée dans cette région (comm. pers., Paul Morris, FPInnovations). De fait, le bois traité à l'ACC semble avoir pris la place du bois créosoté pour les usages marins dans les régions atlantiques de PPB. L'ACC est également considéré comme un excellent traitement pour la plupart des résineux de l'Ouest canadien.

ACC

Agent préservatif du bois composé d'un mélange, à base d'eau, d'oxyde de cuivre (oxyde de cuivre divalent), d'acide chromique (oxyde de chrome hexavalent) et d'acide arsénique (oxyde d'arsenic pentavalent).

Homologué au Canada : **Eau douce** (rétention de 6,4 à 12 kg/m³); **Eau salée** (rétention 24 kg/m³)

Produits lixiviés / accumulés : Arsenic (As), Cuivre (Cu), Chrome (Cr)

Effets sur la santé humaine : Cancérigène génotoxique (exposition en milieu professionnel); exposition prolongée = irritation peau, nausées, lésions au foie et aux reins, mort

Effets sur les organismes aquatiques : Bioaccumulation de métaux possible; Cu libre peut affecter certaines fonctions chez les salmonidés (immunitaire, respiration, osmorégulation, olfaction); Concentrations en métaux émises dans l'environnement seraient inférieures au seuil d'effet biologique de l'USEPA

Observation *in situ* : Pas d'effets clairs sur les communautés à proximité des structures; structures fortement colonisées par des invertébrés; diminution de la richesse spécifique, de la diversité et de la biomasse des communautés benthiques (< 1 m des structures)

Durabilité : En milieu terrestre, la durée de vie utile du bois est prolongée de 45 ans ou plus. En milieu aquatique, il est recommandé d'utiliser du bois avec un taux de rétention plus élevé, pour obtenir des durabilités comparables.

NOTE : des informations plus détaillées ainsi que les références complètes sont fournies sur la fiche présentée à l'Annexe 2

2.3.3 L'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA)

Sur la côte Ouest américaine, l'ACZA est une alternative au traitement à l'ACC, qui ne pénètre pas bien dans le bois du sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) (Stratus et Paladin, 2006; comm. pers. Kenneth Brooks et Paul Morris, FPInnovations). Toutefois, quoique ce traitement soit homologué au Canada, il n'y est actuellement pas utilisé (comm. pers., Andrew Beyak, ARLA). En effet, l'ACZA n'a pas été utilisé depuis 10 ans sur la côte Ouest canadienne et au cours des 20 dernières années dans l'Est du pays (comm. pers. Nigel Banks, Arch Wood Protection). Il faut noter que le cuivre lixivie plus facilement du bois traité à l'ACZA que de celui traité à l'ACC et plus facilement dans l'eau douce que dans l'eau salée (Stratus et Paladin, 2006). Selon Perkins (2009), le bois traité à l'ACZA soulève autant de préoccupations environnementales que la créosote et, sur la base des seules considérations environnementales, il ne peut être proposé comme une alternative à celle-ci. Cet auteur mentionne aussi que le bois traité à l'ACZA a tendance à absorber de l'eau ce qui, sous l'action du gel-dégel, l'amène à se fendiller lorsqu'il est utilisé en milieu nordique. Il note aussi que sous l'action galvanique des métaux que l'ACZA contient, l'acier a tendance à se corroder plus rapidement. Il recommande pour cette raison d'utiliser des clous et fixations en inox (ou fixations recouvertes de matière plastique).

ACZA

Agent préservatif du bois à base d'eau fabriqué par mélange et oxydation de l'acide arsénique, de l'oxyde de cuivre, de l'oxyde de zinc, de l'hydroxyde d'ammonium, de l'hydrogénocarbonate d'ammonium et de l'eau.

Homologué au Canada : **Eau douce** (rétention de 6,4 à 12 kg/m³); **Eau salée** (rétention 30 kg/m³)

Produits lixiviés / accumulés : Arsenic (As), Cuivre (Cu), Zinc (Zn)

Effets sur la santé humaine : l'As est cancérigène (exposition en milieu professionnel)

Effets sur les organismes aquatiques : Peu d'études; Concentrations en métaux émises dans l'environnement seraient inférieures au seuil d'effet biologique de l'USEPA

Observation *in situ* : Pas d'effet en milieu ouvert avec un bon renouvellement de l'eau; problématique dans les milieux à faible circulation d'eau; l'ammoniac réduit la colonisation, la biomasse et la croissance des organismes sur les structures traitées à l'ACZA p/r aux structures traitées à l'ACC

Durabilité : Ce traitement est de longévité similaire à celle du bois traité à l'ACC, soit environ 40 ans en milieu terrestre. Tout comme pour l'ACC, la durabilité est possiblement moindre en milieu marin en raison de la présence d'organismes xylophages.

NOTE : des informations plus détaillées ainsi que les références complètes sont fournies sur la fiche présentée à l'Annexe 2

2.3.4 Le cuivre ammoniacal quaternaire (CAQ)

Le CAQ est utilisé en milieu d'eau douce, notamment dans la région Centre et Arctique de PPB (comm. pers. Adele Butcher, PPB – Centre et Arctique). Cependant, le bois traité au CAQ ne peut être utilisé en milieu marin car sa teneur très élevée en Cu fait en sorte que ce métal lixivie facilement en eau salée (comm. pers. : Paul Cooper, University of Toronto; Paul Morris, FPInnovations). Des essais réalisés en milieu terrestre (Nejad et Cooper, 2010) démontrent néanmoins qu'il est possible de diminuer les pertes en métaux du bois traité au CAQ par l'utilisation d'un apprêt (comm. pers. Paul Cooper, University of Toronto).

CAQ

Agent préservatif du bois à base d'eau dont les ingrédients actifs sont : l'oxyde de cuivre (62%-71%) et l'ammonium quaternaire (29%-38%).

Homologué au Canada : **Eau douce** seulement

Produits lixiviés / accumulés : Ammoniac (NH₃), Cuivre (Cu)

Effets sur la santé humaine : Aucun effet identifié

Effets sur les organismes aquatiques : Peu d'études; peut être toxique pour la faune et la flore aquatiques; les normes pour la protection de la vie aquatique effet chronique de l'USEPA sont potentiellement dépassées dans le cas d'installations de cloisons en milieu aquatique à faible circulation d'eau

Observation *in situ* : L'ammoniac réduit l'abondance et la diversité des organismes sur les structures traitées au CAQ p/r aux structures traitées à l'ACC

Durabilité : la durabilité est la même que celle du bois traité à l'ACC (CRIQ, 2003). (Rappelons que le CAQ n'est pas recommandé en eau salée).

NOTE : des informations plus détaillées ainsi que les références complètes sont fournies sur la fiche présentée à l'Annexe 2

2.4 Lixiviation

Plusieurs facteurs influencent la lixiviation des HAP contenus dans le bois traité à la créosote et celle des métaux (As, Cr, Cu, Zn) contenus dans le bois traité avec un agent de préservation à base d'eau (ACC, ACZA, CAQ).

Le procédé utilisé pour fixer et enlever les produits chimiques excédentaires après le traitement est l'un de ces facteurs. Dans le cas de nouvelles constructions, il est probable que le bois proviendra d'une usine accréditée respectant le code des bonnes pratiques pour le traitement du bois et, donc, on peut assumer que l'agent de préservation sera bien fixé et la surface du bois sera exempte de résidus.

La taille des pièces de bois et leur texture peuvent aussi affecter la lixiviation en augmentant la surface d'exposition ou le ratio surface/volume, ce qui amène généralement une augmentation de la lixiviation (Stratus et Paladin, 2006). Les taux de lixiviation des poteaux ou piliers sont donc habituellement inférieurs à ceux des panneaux, qui ont une plus grande superficie de contact avec l'eau. De la même façon, les sciures et résidus de bois présenteront des taux de lixiviation beaucoup plus élevés que les panneaux. C'est la raison pour laquelle il est recommandé de récupérer les sciures et résidus de bois lors de la construction.

La vitesse du courant dans le milieu où sera installé le bois est un autre facteur important à considérer puisqu'elle a un effet sur la dispersion des contaminants (NOAA Fisheries, 2009). Plus la vitesse de déplacement de l'eau autour de la structure construite est grande, plus les contaminants sont dispersés rapidement. Ainsi, la vitesse des courants dans un cours d'eau, tout autant que l'agitation à la faveur des marées et des vagues, auront un effet dispersif important sur les contaminants issus du bois traité. Dans des environnements où le Cu, le Cr et l'As montrent des teneurs de bruit de fond déjà élevées, l'effet de dispersion fera en sorte que l'ajout de ces contaminants sera rapidement masqué et deviendra imperceptible.

D'ailleurs, les lignes directrices de la National Marine Fisheries Service de la côte Ouest des États-Unis (NOAA Fisheries, 2009) indiquent que, considérant le potentiel d'ajout de cuivre dans la colonne d'eau et dans les sédiments, l'utilisation de bois traité à l'ACC dans les petits projets (100 piliers ou moins) est acceptable dans les zones où la vitesse de courant est supérieure à 1 cm/s et qu'une vitesse de 10 cm/s est sécuritaire pour tout type de projets, incluant les projets de grande envergure. De même, dans le cas de la créosote, Perkins (2009) indique que l'un des critères à considérer pour choisir d'utiliser du bois créosoté est l'agitation de l'eau. Celle-ci doit être suffisante pour assurer une dispersion adéquate des HAP libérés dans l'eau au moment de l'immersion.

Chez tous les types de bois traités, l'abrasion peut aussi faire augmenter le taux de lixiviation des composés. En effet, l'abrasion amène l'exposition de nouvelles surfaces qui, en étant pour la première fois exposées au milieu aquatique, contribuent au maintien du taux de lixiviation à des valeurs plus élevées. Perkins (2009) rappelle que, dans le cas du bois créosoté (même avec les BMP), l'action du soleil peut s'ajouter à l'abrasion pour causer l'expulsion de la créosote. Il signale toutefois qu'en l'absence de données sur les taux d'expurgation de la créosote provenant de bois traité depuis l'adoption des BMP, les données issues de constructions réalisées avec du bois traité selon les anciennes pratiques doivent être interprétées avec prudence.

Les autres facteurs qui influencent la lixiviation et qui peuvent différer selon l'agent de préservation, sont :

- le type de métal (As, Cr, Cu, Zn) ou de HAP considéré
- le taux de rétention cible de l'agent de préservation
- le temps
- les conditions ambiantes de l'eau (pH, salinité et température)
- les caractéristiques du bois lui-même

Les sections qui suivent décrivent sommairement les effets liés à ces facteurs, selon qu'il s'agit d'agents de préservation du bois à base d'huile ou d'eau. Des informations plus complètes sur chacun des agents de préservation sont présentées à l'Annexe 2.

2.4.1 Agent préservatif à base d'huile (créosote)

Pour le bois créosoté, les facteurs qui affectent le plus significativement le taux de lixiviation des HAP sont la température, les propriétés chimiques de l'eau, le courant et perturbations du milieu, ainsi que l'abrasion (Stratus, 2006).

Taux de rétention :

Une augmentation du taux de rétention de la créosote peut aller de pair avec une augmentation du taux de lixiviation (Stratus, 2006).

Temps :

Le taux de lixiviation tend à diminuer avec le temps (Stratus, 2006). Il a été observé que, dans les mêmes conditions, les piliers neufs dégagent plus de HAP que les piliers usagés. Perkins (2009) note que la quantité de HAP varie dans le temps et dans l'espace : après quelques semaines, il n'y a plus de HAP mesurables dans l'eau : les HAP sont confinés dans les sédiments et dans le bois lui-même.

pH :

La créosote du bois traité lixivie moins en milieu acide et dans une solution contenant des substances humiques (Stratus, 2006).

Température :

Le taux de lixiviation des HAP augmente avec une augmentation de la température, quoique cet effet soit vraisemblablement dépendant de la vitesse du courant (Stratus, 2006). Ainsi, l'augmentation de la température dans un endroit stagnant n'a pas autant d'effet que l'augmentation de la température dans un milieu agité.

Salinité :

Le taux de lixiviation de la créosote est plus important en eau douce qu'en eau salée (Stratus, 2006).

Caractéristiques du bois :

L'espèce d'arbre utilisée et les caractéristiques de son bois, dont sa densité, font varier le taux de lixiviation de la créosote de façon complexe et imprévisible. L'augmentation du ratio surface/volume fait aussi augmenter le taux de lixiviation des HAP.

La solubilité de chacun des HAP dans l'eau influence leur taux de lixiviation respectif de façon prévisible, les composés de faible poids moléculaire et à point d'ébullition moins élevé étant les plus solubles. Lorsque du bois créosoté est immergé, les HAP de faible poids moléculaire montent rapidement à la surface de l'eau, ce qui explique les cernes iridescents qu'on peut observer sur l'eau. Au contact de l'air, ils sont rapidement évaporés ou oxydés. Les HAP les plus lourds vont quant à eux plutôt tomber au fond, d'autant plus qu'ils ont tendance à s'adsorber aux matières particulaires (organiques ou inorganiques). De grandes quantités sont ainsi rapidement déposées dans les sédiments (Eisler 2000, cité dans Perkins 2009). Si le taux de sédimentation est élevé et/ou si les sédiments sont anoxiques, les HAP pourront y rester pour de longues périodes. Dans le cas contraire, une partie des HAP pourra lixivier et retourner à la colonne d'eau, tandis qu'une autre partie sera biodégradée par l'activité biologique dans les sédiments. Dans tous les cas, on remarque généralement que les concentrations de HAP dans la colonne d'eau sont très faibles, de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux concentrations toxiques aiguës (Perkins, 2009).

2.4.2 Agents de préservation à base d'eau (ACC, ACZA et CAQ)

Taux de rétention :

L'ARLA a énoncé des recommandations quant au taux de rétention cible des agents de préservation dans le bois. Ce taux correspond à la quantité d'agent qui doit rester dans le bois suite au traitement, en fonction de l'usage auquel il est destiné. Dans le cas du bois traité à l'ACC, une diminution du taux de rétention amène une diminution du taux de lixiviation du Cu, mais n'a pas d'effet sur celui de l'As et augmente celui du Cr. Par contre, dans le cas du bois traité à l'ACZA, une diminution du taux de rétention fait en sorte que l'As lixivie moins, alors que le Cu et le Zn lixivient plus (Stratus et Paladin, 2006). D'une manière générale, il faut s'attendre à ce que le Cu soit le métal qui lixivie le plus. L'ACC émet toutefois moins de Cu dans l'eau que les types alternatifs de traitement, soit à l'ACZA, au CAQ ou au CA-B (Townsend *et al.*, 2003; Brooks, 2005 dans Stratus et Paladin, 2006).

Temps :

Généralement, les plus grands taux de lixiviation surviennent dans les premiers jours après la construction. Ces taux diminuent cependant très rapidement pour atteindre, après quelques jours seulement, un niveau constant et bas (Lebow, 1996; Lebow *et al.*, 1999 et Hingston *et al.*, 2001 dans Stratus, 2006).

pH :

La lixiviation du Cu (ACC et ACZA) varie inversement avec le pH, tandis qu'aucune relation claire n'est observée pour l'As, le Cr et le Zn (Brooks, 1997a, 1997b, 2003 et Hingston *et al.*, 2001 dans Stratus et Paladin, 2006). Ainsi, plus le pH dépasse la neutralité, plus le taux de lixiviation du Cu diminue.

Température :

En ce qui a trait à la température, son élévation tend à faire augmenter les taux de lixiviation du Cu et du Cr, alors que la relation n'est pas aussi claire pour l'As (Hingston *et al.*, 2001 et Brooks, 2003 dans Stratus et Paladin, 2006).

Salinité :

Une hausse de la salinité amène une augmentation du taux de lixiviation du Cu du bois traité à l'ACC (Hingston *et al.*, 2001 dans Stratus et Paladin, 2006). Ainsi, le taux de lixiviation de ce métal serait de 1,5 à 2 fois plus important dans l'eau salée (30 g/kg) que dans l'eau douce (Brooks, 2003 dans Stratus et Paladin, 2006). Toutefois, dans le cas du bois traité à l'ACZA, le taux de lixiviation du Cu est jusqu'à trois fois plus important dans l'eau douce que dans l'eau salée (Stratus et Paladin, 2006).

Caractéristiques du bois :

Les taux de lixiviation et de rétention des agents de préservation du bois varient aussi en fonction des caractéristiques physiques du bois. En effet, l'affinité aux agents de préservation dépend de l'espèce d'arbre utilisée (Lebow, 1996 dans Stratus et Paladin, 2006). En général, l'As, le Cr, le Cu et le Zn lixivient plus facilement à partir des bois de feuillus que des bois de résineux. Ainsi, il serait recommandé d'utiliser du bois provenant de résineux pour la construction des structures en eau.

2.5 Études des risques liés au bois traité

Dans l'évaluation des risques associés au bois traité utilisé dans les constructions, il est important de prendre note que plusieurs des études disponibles dans la littérature portent sur du bois qui avait été traité avant l'adoption des BMP par l'industrie. Il faut donc considérer que la lixiviation des composés toxiques est moindre aujourd'hui, étant donné que les BMP font en sorte que les agents de préservation sont mieux fixés dans le bois et que la quantité de résidus en surface est moindre.

Le sommaire des risques et effets de l'utilisation du bois traité à la créosote, à l'ACC, à l'ACZA et au CAQ a été présenté dans les fiches de la section 2.3 (et avec plus de détails, à l'Annexe 2). Les paragraphes qui suivent présentent quelques points additionnels soulevés lors des entrevues téléphoniques réalisées avec les chercheurs.

La plupart des études qui portent sur l'évaluation des impacts du bois traité sont des analyses théoriques des risques, basées sur des estimations de taux de lixiviation ainsi que sur les données de toxicités connues pour les produits lixiviés (HAP, Cu, As, Cr, Zn). Selon les chercheurs contactés, les modèles de lixiviation utilisés sont généralement conservateurs et surestiment les taux de lixiviation.

Les études menées par Weis et Weis (par exemple Weis et Weis 1992, 1993 et 1995 cités dans Brooks, 2000), qui examinaient les effets du bois traité à l'ACC, ont été réalisées en environnement contrôlé plutôt qu'en nature. Ces études mesuraient des effets néfastes et, selon Paul Morris de FPInnovations (comm. pers.) et Paul Cooper de l'Université de Toronto (comm. pers.), il s'agirait des seules études scientifiques ayant mesuré directement des effets néfastes du bois traité.

En outre, peu d'études ont été réalisées sur les effets et la performance du bois traité en milieu marin, car cette utilisation constitue une petite part du marché du bois traité (comm. pers. : Manon Gignac et Paul Morris, FPInnovations). La principale étude *in situ* sur l'utilisation du bois traité en milieu marin est celle qui a été réalisée par Goyette et Brooks (1998), où un suivi biologique a été effectué sur des pieux créosotés dans le bassin de Sooke en Colombie-Britannique. Cette étude concluait que la vie était abondante à proximité des pieux créosotés. Les structures construites constituent des supports qui augmentent la diversité de l'habitat et du fait même la diversité biologique. Perkins (2009) relève d'ailleurs un paradoxe quant à la contamination par les HAP : d'une part, les HAP qui tombent au pied des structures auront plus tendance à s'accumuler si les sédiments sont anoxiques, puisqu'en l'absence d'activité biologique, ils ne sont pas biodégradés; d'autre part, l'abondante faune benthique qui se développe sur les structures en bois créosoté est la cause d'un apport accru de matière organique dans les sédiments, ce qui graduellement les rend anoxiques. D'autres auteurs indiquent qu'une sédimentation rapide offre l'avantage de recouvrir les couches contaminées par les HAP, ce qui empêche la dissipation des contaminants vers le milieu aquatiques (OMS, 2004).

Selon l'évaluation de l'ARLA (2010), les risques pour la santé humaine les plus importants qui ont été identifiés pour la créosote, l'ACZA et l'ACC concernent les travailleurs dans les usines de traitement. Les risques environnementaux sont jugés négligeables puisque les effets attendus sont limités à des petites aires adjacentes aux structures. Aucun impact au niveau des écosystèmes n'est appréhendé et aucun risque significatif n'est identifié pour les utilisateurs du bois (Andrew Beyak, ARLA).

Selon plusieurs des intervenants contactés, les faits ne supportent pas une interdiction du bois traité dans les milieux aquatiques. Cela est en accord avec les résultats du processus d'homologation présenté précédemment. Cependant, tous s'entendent pour dire que le bois traité est un matériau nécessitant une bonne gestion. Selon M. Kenneth Brooks (comm. pers.) et M. Henry Walthert (Préservation du bois Canada), les bonnes pratiques pour l'utilisation du bois traité en milieu aquatique (BMP) devraient servir de référence. Ces pratiques sont continuellement révisées en vue d'être améliorées (comm. pers. Henry Walthert, Préservation du bois Canada).

2.6 Problématique de gestion des sédiments contaminés par les agents de préservation du bois traité

Indépendamment de l'absence de risques pour l'environnement et la santé humaine, la présence de bois traité dans les installations portuaires peut occasionner des difficultés lorsqu'il est requis de procéder au dragage d'entretien, puisque les sédiments sont souvent contaminés. Cette problématique est rencontrée surtout dans les havres qui comportent des structures en bois traité à la créosote, où les sédiments localisés près des structures présentent des teneurs en HAP qui excèdent les critères (comm. pers., Mario Cormier, Environnement Canada). La situation peut être particulièrement aiguë dans certains havres protégés où s'accumulent des sédiments fins à teneur élevée en matière organique, puisque les HAP ne sont pas aussi bien biodégradés dans les milieux anoxiques (Perkins, 2009 et comm. pers. Kenneth Brooks). Ainsi, même en l'absence d'effets notables sur l'écosystème de la présence de ces contaminants, cette situation complexifie les opérations de dragage et surtout la gestion des sédiments. Ceux-ci excéderont souvent les critères de rejet en eau (que ce soit dans la zone définie comme la « mer » en vertu de la LCPE ou en dehors de cette zone), ce qui amène l'obligation d'une gestion en milieu terrestre beaucoup plus complexe et onéreuse, dû à la réglementation applicable et aux précautions qui s'imposent. La section 5.1 du présent rapport aborde la problématique de gestion de ces sédiments contaminés, en indiquant les procédures applicables et les recommandations quant à leur gestion.

Dans les cas de contamination importante il peut y avoir, en plus du coût élevé d'une gestion sécuritaire en milieu terrestre, des difficultés liées aux opérations de dragage elles-mêmes qui devront être réalisées de manière à éviter la dispersion des contaminants. Pour la Direction des PPB, ces situations sont souvent contournées en créant des zones d'exclusion dans lesquelles aucun dragage n'est autorisé. Quoique palliant la problématique de contamination, cette solution peut affecter la sécurité de la navigation dans les havres concernés. Elle peut également conduire à délaissier le bois créosoté comme matériau de construction pour les nouvelles constructions, afin d'éviter la création de nouvelles zones d'exclusion. Il est à prévoir, cependant, que les nouvelles méthodes de traitement du bois, en accord avec les BMP, feront en sorte que cette problématique ne se présentera plus, ou du moins de façon moins aiguë.

2.7 Utilisation du bois traité ailleurs dans le monde

2.7.1 États-Unis

Aux États-Unis, les agents de préservation du bois suivent les mêmes exigences qu'au Canada. Rappelons que la réévaluation en vue de l'homologation de la créosote, de l'ACC et de l'ACZA a été conduite conjointement par l'ARLA et l'USEPA. Les conclusions des deux agences réglementaires ont été les mêmes, à savoir que l'homologation de ces produits pouvait être reconduite. De même, les BMP pour le traitement du bois ont été développées conjointement par les industries américaine et canadienne du bois. Plusieurs États américains publient des règles et bonnes pratiques « maison » pour l'utilisation du bois traité, la plupart reprenant celles de l'industrie du bois (présentées ici à l'Annexe 5).

2.7.2 Europe

Créosote

En Europe, des débats ont eu lieu à savoir si la créosote pouvait être autorisée comme biocide pour le traitement du bois. Une vaste consultation auprès des parties prenantes a été réalisée afin de statuer sur ce cas. En 2007, un groupe de travail mis sur pied pour étudier la question concluait que la créosote ne pouvait être recommandée comme agent de préservation du bois, en raison des risques pour la santé humaine. Par la suite, des données plus récentes ont permis de démontrer qu'il était possible d'envisager des usages qui soient sécuritaires pour la santé humaine. Ainsi, les conclusions de l'étude de 2007 pourraient être révisées pour permettre d'accepter la créosote en tant qu'agent de préservation du bois. Toutefois, comme les études montrent des risques pour l'environnement lorsque le bois est en contact direct avec le sol ou l'eau (douce ou salée), et considérant que le bois créosoté peut être d'une grande utilité, il a été décidé de procéder à une évaluation complète des risques-bénéfices de ce produit avant de prendre une décision finale. On recommande notamment que soit effectuée une évaluation complète des bénéfices, vs les coûts environnementaux de ce produit. À ce jour, il semble que cette étude ne soit pas encore complétée d'après ce qu'on peut lire sur le site de la Commission européenne, secteur Environnement (<http://ec.europa.eu/environment/biocides/creosote.htm>, mis à jour en avril 2010).

Pour l'instant, la créosote n'apparaît pas encore sur la liste des substances autorisées (liste de mars 2010), mais sa situation est sous examen. Lors des consultations européennes, la plupart des organisations se sont montrées en faveur de l'acceptation de ce produit, principalement en raison des contraintes techniques, difficultés et des coûts importants associés aux produits de substitution.

Entretemps, par dérogation de la Commission européenne (Commission européenne 2002), le bois traité à la créosote peut être utilisé à des fins professionnelles et industrielles, dans des installations industrielles ou par des professionnels selon qu'il est mis sur le marché pour la première fois ou retraité *in situ*. Il peut ainsi être utilisé pour la construction de chemins de fer, de lignes électriques et de télécommunications, de clôtures et à des fins agricoles (piquet de support pour les arbres), ainsi que dans les ports et les voies navigables (eau douce ou salée)³.

Il faut noter aussi que les Pays-Bas se sont donné une législation plus sévère que le reste de l'Europe quant aux bois traité à la créosote. Il est ainsi interdit d'importer, d'utiliser, de fournir à autrui ou de commercialiser sur le marché néerlandais du bois créosoté pour des applications impliquant un contact avec des eaux de surface et souterraines. De plus, depuis février 2000, les produits fabriqués à base de bois imprégné ne peuvent plus être vendus dans ce pays (Commission Européenne, 2000). Cette réglementation plus sévère a fait l'objet d'une approbation par la Commission Européenne (2002).

L'évaluation conduite par les Pays-Bas en regard du bois traité pour les traverses de chemin de fer a conclu que le béton s'avérait supérieur pour cet usage pour deux raisons principales : (1) la lixiviation de contaminants vers les sols et les eaux souterraines (en rappelant que les nappes sont très près de la surface dans ce pays) est moins grande dans le cas du béton que dans le bois créosoté; et (2) les matériaux de base pour la production de béton sont facilement accessibles dans les Pays-Bas alors que le bois pouvant être utilisé pour fabriquer des traverses de chemin de fer est plutôt rare. Les Pays-Bas reconnaissent cependant que les possibilités ne sont pas les mêmes pour tous les pays européens. Leur conclusion est cependant à l'effet qu'il existe suffisamment d'alternatives pour le bois créosoté (autres agents de préservation et autres matériaux), de sorte que, considérant les

³ À noter que ces usages sont autorisés pour une concentration en benzo(a)pyrène se situant entre 50 et 500 ppm. Sous 50 ppm, il n'y a aucune restriction et au-delà de 500 ppm, aucune utilisation ni vente du produit n'est autorisée.

effets potentiels de la créosote sur les humains et sur l'environnement, la créosote ne devrait pas être permise. Ils sont d'avis aussi que l'interdiction totale de la créosote forcerait le développement de produits de substitution.

Bois traité à l'ACC

Tout comme la créosote, les produits de traitement du bois à base de métaux ne font pas partie de la liste des produits autorisés par la Commission européenne. Toutefois, le traitement avec l'ACC fait aussi l'objet d'une dérogation, selon laquelle les produits de bois traité à l'ACC peuvent être mis en marché en Europe pour des usages professionnels et industriels pour divers types de constructions, dont la construction de ponts et de jetées en eau douce et saumâtre, à condition que la structure soit sécuritaire et que le contact par voie cutané du grand public soit improbable (Commission Européenne, 2006 : Annexe I de la Directive 76/769/EEC, point 20, section 4-b). Par contre, les produits de bois traité à l'ACC ne peuvent pas être utilisés dans les eaux salées (Annexe I de la Directive 76/769/EEC, point 20, section 4-d).

En Norvège, l'utilisation, l'importation et la vente de bois traité à l'ACC est interdite (<http://www.miljostatus.no/en/Topics/Hazardous-chemicals/Contaminated-soil/>).

Aucune information n'a été trouvée concernant de possibles restrictions sur l'utilisation en Europe des bois traités à l'ACZA et au CAQ.

3. ALTERNATIVES AU BOIS TRAITÉ

Plusieurs matériaux peuvent être considérés comme des alternatives au bois traité. Mentionnons par exemple les essences forestières naturellement durables, les bois issus de procédés émergents, les matières plastiques, les composites bois-plastique, les métaux et le béton. Il faut cependant considérer que ces matériaux présentent aussi des avantages et inconvénients, qu'il convient de prendre en compte.

Dans un premier temps, il faut reconnaître d'emblée que l'utilisation de matériaux alternatifs n'élimine pas les impacts liés à la présence des structures en milieux aquatiques d'eau douce ou d'eau salée (par ex. empiètement dans l'habitat du poisson, modification des conditions hydrodynamiques, etc.) et qu'elle peut par ailleurs occasionner de nouveaux impacts liés aux contraintes structurales et de stabilité des matériaux en question.

Cette section vise à présenter succinctement divers matériaux alternatifs et de décrire le cycle de vie de ceux qui pourraient être utilisés par PPB pour la construction et la réfection de ses infrastructures portuaires.

3.1 Matériaux de substitution

3.1.1 Essences forestières naturellement durables

Il existe des espèces d'arbres dont le bois contient des huiles naturelles agissant comme agent de préservation, leur permettant de résister à la pourriture et aux dommages causés par les insectes. Au Québec, deux essences durables dont le prix est relativement abordable peuvent être utilisées en remplacement au bois traité : le mélèze (*Larix laricina*) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), connu aussi sous le nom de « cèdre blanc de l'Est ». Le cèdre rouge de l'Ouest (*Thuja plicata*), que l'on trouve dans l'ouest canadien, est également une essence durable. Il doit toutefois être importé de l'autre bout du pays, ce qui en augmente passablement le coût. Enfin, les essences de bois exotiques en provenance d'Afrique, d'Asie ou d'Amérique du Sud comme le teck, l'ipé ou l'iroko gagnent aussi le marché québécois, mais leur prix est très élevé et leur utilisation soulève des préoccupations environnementales majeures quant à l'exploitation de forêts anciennes et quant à la gestion durable des forêts desquelles ils proviennent.

En plus du coût élevé des bois naturellement résistants, il faut considérer le coût environnemental qui découlerait de leur éventuelle raréfaction advenant l'interdiction de l'utilisation des bois traités. Il s'agit d'un impact environnemental difficile à évaluer, mais qui pourrait être très important.

Finalement il faut aussi considérer que ces bois, entre autres le thuya, bien que non traités par des procédés chimiques, contiennent des huiles qui peuvent aussi être toxiques pour certains organismes biologiques. C'est d'ailleurs ce qui leur vaut une longévité accrue par rapport aux autres essences.

3.1.2 Procédés émergents de traitement du bois

L'une des avenues les plus utilisées en remplacement du bois traité chimiquement consiste à chauffer le bois à des températures entre 160 et 245°C, ce qui modifie les composantes hydrophiles du bois et le rend hydrophobe. On obtient un nouveau matériau de couleur plus foncée, dont la résistance à la dégradation fongique et la stabilité dimensionnelle sont améliorées. Plusieurs technologies ont été développées sur ce principe, dont quelques-unes sont disponibles au Québec.

Toutefois, ce traitement altère les propriétés mécaniques du bois (CRIQ, 2003a) et, de plus, ce bois ne résiste pas lorsqu'il est immergé.

En plus des différentes technologies de traitement thermique, certains procédés qui ont pour but, entre autres, d'améliorer la durabilité et la stabilité dimensionnelle du bois, sont en développement au Canada et ailleurs dans le monde. Mentionnons notamment les procédés d'acétylation, de furfurylation, d'imprégnation avec des polymères ou des silicates. Ces nouvelles technologies sont une voie d'avenir, mais elles ne sont pas toujours disponibles à un coût raisonnable, et leur innocuité n'est pas encore prouvée tant sur plan environnemental que sur le plan de la santé humaine. En outre, il faudra attendre que ces technologies soient homologuées pour le marché canadien avant de pouvoir utiliser le bois qui en sera issu.

3.1.3 Métaux

Pour la construction en milieu aquatique, on utilise habituellement de l'acier galvanisé, qui est moins vulnérable à la corrosion et moins dispendieux que l'acier inoxydable. Pour protéger les structures de la corrosion, on les munit d'une protection cathodique ou d'un revêtement de protection. La protection cathodique est assurée par l'installation d'anodes constituées de zinc, d'aluminium ou de magnésium, qui seront plus facilement corrodées que l'acier. Les revêtements de protection, quant à eux, seront le plus souvent de zinc galvanisé, d'acrylique zinc, de polyamide époxydique ou de goudron époxydique, quoique de nouvelles technologies soient aussi disponibles (revêtements époxydes fusionnés, uréthanes, polyuréthanes, polypropylènes et de résine).

Stratus (2006) rapporte que la corrosion du zinc des protections cathodiques et de la couche d'acier galvanisé constitue une source significative de zinc dans le milieu aquatique. En eau douce, l'USACE (United States Army Corps of Engineers) a rapporté un cas dans les Grands Lacs où l'acier galvanisé pouvait se corroder à un rythme suffisant pour constituer un biocide efficace contre la moule zébrée (Race et Kelly, 1994, cité dans Stratus 2006). Des taux de lixiviation aussi élevés que $15 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{jour}$ sont mesurés immédiatement après la construction des quais, puis de $5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{jour}$ dans les deux premières années suivant l'installation. Les auteurs notent que, sur les structures exposées aux embruns salés, les taux de lixiviation sont plus élevés encore. Toutefois, dans la partie submergée des structures marines, les ions magnésium et calcium de l'eau salée ont un effet inhibiteur sur la corrosion du zinc. La toxicité du zinc en milieu marin sera ainsi préoccupante surtout dans les zones estuariennes qui sont déjà soumises à une contamination par ce métal. Les auteurs signalent donc que l'effet cumulatif des apports de zinc devrait en ce sens être considéré dans l'évaluation des projets.

3.1.4 Béton

Le béton est une alternative intéressante au bois traité pour la construction de structures aquatiques durables. Le béton peut être manufacturé de diverses façons, pré-usiné ou coulé sur place. Le plus souvent, il comprendra des renforcements d'acier (béton armé). Toutefois, même si en principe les mélanges de béton sont élaborés pour une durabilité de 50 à 100 ans, il n'est pas rare de voir le béton s'écailler après aussi peu que 5 ans en milieu marin (Sagues *et al.*, 1994, cité dans Stratus, 2006).

L'une des considérations en termes de toxicité pour les eaux environnantes concerne le moment de la construction elle-même, alors que les eaux très alcalines du mélange de béton peuvent être accidentellement déversées dans l'environnement. Des préoccupations peuvent surgir aussi en regard des additifs et agrégats ajoutés; Zhang *et al.* 2001 (cité dans Stratus et Paladin 2006) donnent

l'exemple de certains types de béton contenant un pourcentage de cendres de charbon, et qui soulève des préoccupations quant à la lixiviation de divers métaux lourds (As, Cd, Cu, Sb, Se, Mo, Pb et Zn).

De plus, les revêtements et peintures anti-salissures peuvent être la source de contaminants. En effet, certaines peintures à base de cuivre utilisées sur les structures de béton peuvent, au même titre qu'un agent de préservation du bois, amener la lixiviation du Cu dans l'eau (Alizieu *et al.* 1980; CIPR, 2002).

Ainsi, outre les inconvénients liés à son cycle de vie (discutés plus loin), le béton est une alternative dont l'impact sur le milieu dépend des modes de construction et d'entretien des structures.

3.1.5 Matériaux composites bois-plastique

Bien que fabriqué depuis de nombreuses années, ce n'est que depuis le milieu des années 1990 que le bois-plastique connaît une croissance sur les marchés. D'abord appliquée à l'industrie de l'automobile, son utilisation dans le secteur des matériaux de construction est de plus en plus populaire, notamment pour la fabrication de patios et, dans une moindre mesure, de clôtures, d'équipements récréatifs de parcs et de composants de portes et fenêtres.

Les composites de bois-plastique utilisés sont fabriqués à 50% de bois et 50% de polymères thermoplastiques (EPIC 2003, cité dans Stratus 2006). Ce matériau est très résistant aux intempéries, à l'humidité, aux térébrants (tarets xylophages marins) et autres agents de dégradation. La marine américaine a d'ailleurs conduit plusieurs recherches sur ce matériau pour la construction de ses quais (Sorathia *et al.*, 2002. cité dans Stratus 2006).

Même si les plastiques non polymérisés, agents plastifiants et autres formulations de plastique sont reconnus comme des perturbateurs endocriniens, la littérature ne contient que très peu d'évaluations des risques liés à la lixiviation des structures construites avec ces matériaux. Stratus (2006) rapporte les résultats de quelques études comparatives entre du bois traité à l'ACC et des composites plastiques. Ces résultats sont à l'effet que les lixiviats de bois traité à l'ACC ont une toxicité aiguë plus élevée, mais que les lixiviats de plastique présentent aussi des effets divers (par ex. réduction de la fertilisation des œufs d'oursin). L'analyse des lixiviats du plastique ont révélé la présence de 14 isomères de phtalates et de nonylphénols ainsi que, dans une étude menée sur une structure portuaire à New-York, de cuivre (Xie *et al.*, 1997, cité dans Stratus 2006).

3.1.6 Matières plastiques

Les matières plastiques, incluant le PVC et les plastiques recyclés, occupent une part de plus en plus importante du marché des patios, des clôtures, des équipements de terrains de jeux et des meubles de jardin. Elles sont également utilisées comme revêtement de murs extérieurs. Bowyer *et al.* (2010), indiquent que l'utilisation du composite bois-plastique n'est documentée que depuis peu.

Les chercheurs recommandent la prudence face à certaines applications étant donné que plusieurs problèmes d'efficacité du composite bois-plastique sont documentés. Selon Paul Cooper, de l'Université de Toronto (comm. pers.), ces matières plastiques n'ont pas les caractéristiques structurelles nécessaires pour des utilisations telles que les pieux marins. Les composites de plastiques sont affectés entre autres par le développement de moisissures, la biodétérioration, l'humidité, la dégradation par les rayons ultraviolets et la décoloration (Bowyer *et al.*, 2010; Morell *et al.*, 2010). Aux États-Unis, l'EPA a admis que le plastique ne peut constituer une alternative viable au bois pour les piliers, étant donné leur trop grande flexibilité (EPA 2008, cité dans Perkins 2009).

Par ailleurs, le plastique émet également certaines substances dans l'eau qui peuvent, entre autres, agir en tant que perturbateurs endocriniens chez certains organismes aquatiques (NOAA, 2009). Dans un ouvrage portant sur l'utilisation de bois traité en Alaska, Perkins (2009) indique que les piliers de quai en matière plastique ou en bois recouvert de plastique sont encore au stade expérimental et que ces matériaux doivent d'abord être testés dans des climats plus chauds avant d'être utilisés en eau froide.

3.1.7 Recherche et développement

De nombreuses recherches sont en cours afin de rendre les bois traités plus durables et plus acceptables sur le plan environnemental. Tel que mentionné précédemment, les associations de traitement du bois tant canadiennes qu'américaines recherchent constamment l'amélioration des produits du bois traité par l'amélioration des procédés et les façons de faire en usine. De même, les gouvernements provinciaux, compagnies forestières et entreprises de services utilitaires s'impliquent dans des programmes de recherche et développement en ce sens. Mentionnons ici deux exemples au Québec, l'un piloté par une compagnie forestière avec l'aide des gouvernements fédéral et provincial (Tembec) et l'autre par une entreprise de services (Hydro-Québec) qui utilise de grandes quantités des poteaux de bois traité.

La compagnie forestière Tembec projette l'implantation d'une usine pilote pour la fabrication d'un produit structurel (« Next Generation Sustainable Fibre » ou « Next Gen »), composé de pâte de bois, de lignosulfonates et de résine phénolique. D'après l'entreprise, ce mélange a une résistance et une durabilité exceptionnelles, même dans des conditions extrêmes. Les usages pressentis pour ce nouveau matériau seront les traverses de chemin de fer dans les milieux sensibles, mais également d'autres applications comme des composantes d'automobiles, les infrastructures de transport terrestres et marines, ainsi que les infrastructures de production et de transport de l'électricité (source : ForestTalk.com). Il sera certainement d'intérêt, pour PPB et les autres organisations qui utilisent du bois traité en milieu aquatique ou sensible, de suivre les développements de ce projet.

Hydro-Québec opère un réseau de distribution qui compte de plus de 1,7 millions de poteaux. Elle utilisait autrefois des poteaux de bois traité au pentachlorophénol (PCP) mais, depuis 2002, elle remplace ceux qui sont endommagés ou en fin de vie utile par des poteaux traités à l'ACC. Même si l'ACC constitue une bonne solution de rechange au PCP sur le plan environnemental, cet additif cause des inconvénients importants pour les monteurs car le bois traité à l'ACC a tendance à durcir en cours de vieillissement. L'Institut de recherches d'Hydro-Québec a donc mis au point un additif à base de polymère qui, injecté dans les poteaux traités à l'ACC, leur confère une facilité de grimpage équivalente à celles des poteaux traités avec d'autres agents de protection (Hydro-Québec, 2010).

Même si ce deuxième exemple ne concerne pas directement la situation et les besoins de PPB, il montre que l'industrie et les utilisateurs sont sans cesse à la recherche de solutions pour concilier les besoins structurels et les préoccupations environnementales.

3.1.8 Note sur le polystyrène utilisé dans les pontons flottants

Lors de la construction de structures flottantes, du polystyrène est souvent ajouté afin d'augmenter la flottaison. Toutefois, il est connu que le polystyrène expansé blanc se désagrège avec le temps et que les petites particules qui s'en détachent peuvent être dangereuses pour les poissons et les autres organismes aquatiques car ceux-ci risquent d'essayer d'en ingérer de petits morceaux en croyant qu'il s'agit de nourriture (MPO, 2011b). Le MPO recommande l'utilisation de polystyrène extrudé à alvéoles fermés (bleu ou rose), qui conserve son intégrité sur de longues périodes. Il

recommande aussi que les blocs de polystyrène soient recouverts de polyéthylène, afin de les protéger contre les déversements accidentels d'essence (MPO, 2011b).

Certains manufacturiers proposent des blocs de polystyrène extrudé qui sont recouverts de polyéthylène (dont certains spécifiques pour résister en eau salée, par exemple le produit « DuroFloat™ » de Plasti-Fab), ce qui les rend résistants aux déversements de pétrole, aux rayons ultraviolets et autres agents de dégradation (intempéries, mammifères, animaux aquatiques et marins). Les recouvrements de polyéthylène contiennent des inhibiteurs de rayons UV qui leur confèrent une grande résistance sur des périodes prolongées.

Lorsque des blocs de polystyrène sont requis pour la fabrication de pontons flottants, il est préférable de choisir ceux qui sont recouverts de polyéthylène, car ils conserveront leur intégrité plus longtemps. De plus, lorsque les pontons sont retirés à l'automne, des vérifications devraient être faites quant à l'intégrité des blocs flottants. Les éléments qui sont effrités ou qui montrent des signes de dégradation devraient être remplacés.

3.2 Cycle de vie des matériaux

3.2.1 Mise en contexte

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode d'évaluation environnementale qui permet de quantifier les impacts d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation. L'ACV consiste à inventorier les flux de matière et d'énergie entrant et sortant à chaque étape du cycle de vie d'un produit. Chacune de ces phases comporte l'utilisation de matière (intrants) et est susceptible de produire des déchets (extrants) pouvant avoir un impact sur les différentes composantes de l'environnement. L'exercice consiste à identifier les principales sources d'impacts environnementaux et à quantifier ces impacts de façon relative (utilisation et épuisement des ressources naturelles, émissions de polluants atmosphériques, effluents, impacts sur les sols, la faune et la flore, etc.). La consommation d'énergie et la nature des déchets générés sont également retenues comme indicateurs. En plus de fournir des éléments d'aide à la décision entre différentes solutions, la conduite d'une telle évaluation permet aussi de repérer et valoriser les produits présentant les impacts les plus faibles, et de participer au développement de l'offre de produits de meilleure qualité sur le plan environnemental.

Dans ce contexte, et dans le but de comparer l'impact environnemental global des différents matériaux (bois, béton, acier, matériau composite) pouvant servir à la construction des structures de PPB, leurs cycles de vie respectifs ont été comparés. L'ACV a porté ici sur les matériaux de substitution ayant les caractéristiques structurales requises pour la construction des structures portuaires de PPB. Pour des raisons de manque d'information sur les nouveaux matériaux et les substances émergentes, cette analyse se concentre sur le bois traité (créosote, ACC), le béton, l'acier et le composite bois-plastique. Les résultats sont présentés sous forme d'un tableau regroupant les données recueillies, présenté à l'Annexe 1. La bibliographie spécifique à ce tableau est présentée après les références générales au chapitre 7.

Il faut noter que l'analyse du cycle de vie doit être effectuée pour chaque situation spécifique puisqu'elle prend en compte les données réelles sur les conditions de récolte ou de fabrication des matériaux, sur leur transformation, leur transport, leur désaffectation à la fin de leur vie utile, etc. Or, la valeur de ces paramètres varie selon les sites de production et d'utilisation des divers matériaux considérés. À titre d'exemple, le type d'énergie utilisée (charbon, pétrole, hydroélectricité) ainsi que les distances et modes de transport ont des incidences non négligeables sur la performance

environnementale globale en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques. Plusieurs autres facteurs peuvent affecter les résultats de l'analyse du cycle de vie, qu'il s'agisse de la disponibilité des ressources à proximité, des moyens de transports utilisés, du type d'utilisation qu'on fait des matériaux, du type de traitement du bois, etc. L'analyse du cycle de vie est complexe et doit être menée de façon rigoureuse en considérant de façon spécifique les matériaux utilisés pour une situation et un usage donnés.

Les informations présentées à l'Annexe 1 et dans les sections qui suivent sont issues de la littérature et doivent donc être considérées avec une extrême prudence, d'autant plus qu'une bonne partie concerne des utilisations terrestres du bois traité. On sait en effet que la résistance et la durabilité du bois traité en milieu terrestre peuvent différer passablement par rapport à des utilisations en milieu marin ou d'eau douce.

L'objectif de cette section consiste surtout à présenter les grandes lignes de l'analyse du cycle de vie de divers matériaux dans le but de positionner le bois traité à cet égard.

3.2.2 Analyse générale

Plusieurs études ont comparé le cycle de vie du bois traité à celui des matériaux alternatifs (béton, acier, aluminium, etc.) en regard de la problématique des gaz à effet de serre (bilan carbone et énergie). La plupart des analyses montrent que, lorsque sont prises en compte toutes les étapes du cycle de vie, le bois traité présente un bilan environnemental supérieur à celui des autres matériaux.

Une étude conduite par un laboratoire fédéral en Suisse a ainsi comparé le bois traité, l'acier tubulaire et le béton pour un usage dans des poteaux de lignes électriques aériennes, en regard de l'énergie consommée et des émissions de GES. Les résultats indiquent que l'utilisation d'acier implique une consommation d'énergie de 4 fois supérieure à celle du béton et du bois. Comme de surcroît l'énergie dépensée pour le bois provient souvent de cogénération et d'hydroélectricité, les auteurs estiment que le ratio de la consommation d'énergie fossile pour l'utilisation d'acier est de 8 fois celle du bois traité (Künniger et Richter, 1995).

Une étude similaire a été conduite sur le cycle de vie du bois traité (au borate de cuivre chromé et au fluorure de cuivre chromé) et du bois lamellé-collé aux alternatives que sont le béton armé et l'acier. L'étude a montré que le bois traité et le bois lamellé-collé présentaient des performances similaires entre eux, mais qui se démarquaient avantageusement sur le plan environnemental lorsque comparés aux autres matériaux sous l'angle des cycles de vie complets (Künniger et Richter, 1998).

L'un des avantages du bois est qu'il constitue une ressource renouvelable, ce qui n'est pas le cas de l'acier, du béton et du plastique. De plus, le bois présente l'avantage de constituer un réservoir de carbone qui diminue son empreinte globale à cet égard. En effet, comme le carbone est immobilisé dans la structure du bois, c'est un matériau qui a tendance à présenter un bilan négatif en termes d'impacts liés aux émissions de GES, c'est-à-dire que la quantité de carbone immobilisée dans le bois surpasse celle qui est émise lors de toutes les étapes de fabrication et d'utilisation du bois traité. Cela lui confère un avantage indéniable dans l'analyse de la performance à l'égard des GES.

D'autre part, les impacts environnementaux associés à l'extraction et au raffinage des matières premières non renouvelables (consommation d'énergie fossile, émissions atmosphériques, effluents, etc.), ainsi qu'aux processus de fabrication et de transformation de ces matières, sont supérieurs aux impacts associés au bois (traité ou non).

Le bois traité présente par contre le désavantage d'introduire des contaminants dans l'environnement (quoique, tel que mentionné à la section 3.1.3, les protections cathodiques de l'acier ainsi que les peintures et scellants du béton sont également la source de contaminants. C'est ce qu'a

constaté une étude japonaise (Hashimoto *et al.*, 2004), qui a procédé à l'analyse du cycle de vie de bois traité à la créosote et à l'ACC, comparativement à ceux du béton et de l'acier pour la construction d'un pont. Cette étude conclut que le bois traité est le plus avantageux en regard des changements climatiques, de la formation de photo-oxydants, de l'acidification et de l'eutrophisation. Il présente par contre une performance moindre en regard de la toxicité, en raison du relargage d'arsenic, chrome et cuivre à l'environnement *in situ* ainsi que lors de l'incinération. Les auteurs reconnaissent cependant que le captage des contaminants au moment de l'incinération permet de réduire les effets négatifs.

Künniger et Richter (1998) ont de leur côté comparé le cycle de vie du béton à celui du bois traité à la créosote. Leurs conclusions sont à l'effet que le bois traité présente un bilan environnemental inférieur à celui du béton dans toutes les catégories, principalement en raison de sa plus courte durée de vie et de la lixiviation de HAP dans l'environnement. Ces auteurs reconnaissent cependant que leurs conclusions ne sont valides que pour les traverses produites en Suisse et pour leur utilisation en fonction des standards de la Société fédérale des chemins de fer suisses. Smith (2007) estime que le bois présente par ailleurs de nombreuses qualités structurales (flexibilité, absorption des vibrations, résistance aux chocs, etc.) qui le rendent très difficile à remplacer par le béton ou l'acier.

Sur le plan économique, le bois traité est un matériau moins dispendieux que l'acier ou le béton. Il est plus économique à l'achat, son coût d'installation est moindre et il ne requiert pas de protection contre la corrosion. Dans le contexte de la construction maritime, le bois offre également une meilleure résistance aux chocs en raison de son élasticité naturelle. Il présente aussi l'avantage de constituer une surface moins dure, ce qui évite d'avoir à installer des dispositifs additionnels pour protéger le quai et les navires qui viennent y accoster.

En conclusion, selon Erlandsson *et al.* (1992), la plupart des études qui comparent le cycle de vie des produits du bois traité avec d'autres matériaux confirment que la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants sont plus faibles pour les produits du bois que pour les autres matériaux. Les études de Bolin et Smith (2010) et Bowyer *et al.* (2010) supportent ces conclusions. Enfin, la recherche continue dans ce domaine et d'autres analyses détaillées du cycle de vie du bois traité sont actuellement en cours aux États-Unis, mais les résultats n'ont pas encore été publiés (comm. pers., Henry Walthert, Préservation du bois Canada).

3.2.3 Comparaison avec le bois non traité

Bowyer *et al.* (2010) rapportent les résultats d'une étude menée par l'Institut national des standards et de la technologie, portant sur la comparaison du cycle de vie entre le bois traité et le bois non traité. Ces résultats indiquent que même si les impacts environnementaux du bois traité (on a considéré ici du bois traité à l'ACQ) sont supérieurs à ceux du bois non-traité (on a considéré ici du bois à grande longévité) pour l'ensemble des indicateurs mesurés (acidification, polluants atmosphériques, toxicité écologique, eutrophisation, énergie fossile, réchauffement climatique, altération des habitats, santé humaine, smog, etc.), la différence entre les deux est marginale. L'étude portait sur l'utilisation de bois à grande longévité (cèdre rouge) et du bois traité à l'ACQ, utilisés comme poutres structurales d'un édifice sur une durée de vie de 25 ans. Même si ces données ne sont pas nécessairement applicables au cas des constructions en milieu aquatique, elles fournissent tout de même un éclairage sur la comparaison du cycle de vie de ces deux types de matériau. Comme la comparaison porte sur du bois à grande longévité, on peut déduire que l'utilisation d'un autre type de bois non traité, qui requerrait un remplacement plus fréquent, amènerait un bilan environnemental relatif moins intéressant que celui du bois traité.

3.2.4 Comparaison avec le béton

Le cycle de vie du béton implique l'utilisation de diverses matières premières, qui requièrent de multiples opérations d'extraction, de fabrication, de transformation et de transport (des matières premières, des produits intermédiaires et des produits transformés). La vie utile de ce matériau est aussi longue que celle du bois traité, considérant qu'une fois la structure démantelée, le béton récupéré nécessite très peu de transformation (concassage) avant de pouvoir être réutilisé, par exemple comme agrégats pour le pavage des routes ou comme matériel de remblayage.

Selon la plupart des auteurs, le béton présente une performance nettement moins avantageuse que le bois traité en regard des émissions de GES et de la consommation d'énergie. Sedjo (2001) estime que la consommation d'énergie pour l'extraction, la fabrication et le transport du béton est d'environ trois fois celle requise pour le bois. La plupart des études consultées mentionnent également l'avantage du bois traité sur le béton en regard de la dépense d'énergie et du cycle du carbone.

Sur le plan environnemental, le béton implique en outre des risques d'introduction de contaminants lors de sa mise en place (Smith, 2007). Ces risques peuvent toutefois être minimisés par l'adoption de mesures de précaution. D'autre part, l'utilisation de certaines peintures à base de cuivre peuvent amener une contamination par le cuivre au même titre qu'un agent de préservation du bois (Alizieu *et al.* 1980; CIPR, 2002).

3.2.5 Comparaison avec l'acier

Le cycle de vie de l'acier implique l'utilisation de différents types de matières premières (dont le fer et le charbon métallurgique), qui nécessitent diverses opérations d'extraction, de fabrication, de transformation et de transport (des matières premières, des produits intermédiaires et des produits transformés). Selon certaines données, l'acier produirait 3,5 fois plus de dioxyde de carbone et 5 fois plus de dioxyde de soufre, et sa production requerrait 16 fois plus d'eau que le bois traité à la créosote utilisé à des fins similaires (Préservation du bois Canada, 2011a). En ce qui a trait aux besoins énergétiques pour l'extraction de la matière première, la construction et le transport d'une quantité équivalente d'acier et de bois traité (à la créosote), ceux de l'acier sont estimés à 7,5 fois plus élevés que pour le bois traité (*idem*). De plus, la valorisation (2^{ème} vie) du bois traité nécessite très peu ou pas de transformation (ex. combustible, trottoirs, sentiers), ce qui n'est pas nécessairement le cas de l'acier.

La production de l'acier émet par ailleurs de grandes quantités de plomb, de chrome, de zinc, de cadmium et de cuivre, qui sont libérés dans l'atmosphère. Les aciéries sont en plus considérées comme des grands émetteurs finaux de gaz à effet de serre. La modification des procédés employés par les aciéries intégrées (utilisation de minerai de fer, charbon, coke de pétrole, etc.) constitue la voie la plus prometteuse pour améliorer la performance environnementale du secteur sidérurgique. De nouvelles technologies et de nouveaux procédés moins polluants et plus efficaces pourront éventuellement remplacer ou compléter les méthodes de production classiques existantes (Environnement Canada, 2010) et ainsi faire de ce produit une option plus environnementale, mais ce n'est pas encore le cas.

3.2.6 Comparaison avec les composites bois-plastique

Selon Bowyer *et al.* (2010), la seule étude connue sur le cycle de vie du composite bois-plastique est celle de Mahalle et O'Connor (2009). Cette étude fait une comparaison du cycle de vie entre le bois non traité (*Thuja plicata*), le composite bois-plastique fait de polyéthylène brut et le composite bois-plastique fait de polyéthylène à 100% recyclé. Cette étude démontre que pour tous les indicateurs environnementaux mesurés (émission de gaz à effet de serre, acidification, eutrophisation, potentiel de formation du smog, effets respiratoires sur les humains, consommation d'énergie totale et consommation d'énergie fossile), les valeurs les plus élevées et les impacts les plus importants sont associés à l'utilisation du composite bois-plastique fait à partir de polyéthylène brut. Les valeurs les plus faibles sont obtenues pour l'utilisation du bois non traité, et les impacts environnementaux de ce dernier sont beaucoup plus faibles que ceux générés par les deux composites bois-plastique étudiés.

Vu les résultats de la comparaison entre bois traité et bois non traité, Bowyer *et al.* (2010) s'attendent à ce que les résultats d'une comparaison entre le bois traité et le composite bois-plastique soient similaires à ceux obtenus pour la comparaison entre le bois non traité et ce composite.

L'hypothèse de Bownyer *et al.* (2010) est validée par Bolin et Smith (2010) qui ont comparé les cycles de vie du bois traité au CAQ et d'un composite bois-plastique. Les chercheurs ont effectué cette comparaison à partir d'un composite bois-plastique typique fabriqué à partir de 50% de farine de bois recyclée, de 25% de polyéthylène recyclé à haute densité (HDPE) et de 25% de polyéthylène brut. Le contexte d'application de cette étude était une terrasse résidentielle. Les indicateurs environnementaux considérés étaient : les émissions de gaz à effet de serre, l'utilisation d'énergie fossile, l'acidification, le potentiel de formation de smog, la toxicité écologique et l'eutrophisation. Comparativement au composite bois-plastique, les impacts associés à l'utilisation du CAQ étaient 14 fois moins élevés pour l'utilisation des énergies fossiles; 3 fois moins élevés pour les émissions de gaz à effet de serre, la formation potentielle de smog et l'utilisation d'eau; 4 fois moins élevés pour l'acidification; et 1/2 fois moins élevé pour la toxicité écologique. Les impacts sur l'eutrophisation étaient à peu près équivalents.

Dans un article publié sur le site de Fox News (Cant, 2009), et cité par Bowyer *et al.* (2010), le Dr. Brian Bond du Département des sciences du bois à l'université Virginia Tech indique que la quantité d'énergie requise pour la fabrication du plastique et des composites bois-plastiques est beaucoup plus élevée que pour la fabrication des produits de bois. M. Bond ajoute que plusieurs composites bois-plastiques requièrent du plastique brut dans le processus de fabrication, ou encore des renforcements en fibre de verre pour les applications structurales. Dans ce même article, l'USEPA prévient que la croissance d'un marché tourné vers les produits composites pourrait contribuer à augmenter la production de plastiques et de déchets, considérant que les composites bois-plastiques ne sont pas recyclables et que leur valorisation (2^{ème} vie) nécessite plus d'étapes de transformation que celle du bois traité.

4. CONTEXTE LÉGAL

Cette section a pour objet de présenter sommairement le contexte législatif et réglementaire qui s'applique à l'utilisation et la gestion du bois traité au Québec. Les textes sont présentés ici à titre indicatif et ne constituent pas une interprétation légale des lois, règlements, politiques ou lignes directrices qui sont cités. Dans le cas d'écart avec les textes officiels, il va sans dire que ces derniers prévalent. Comme les législations sont complexes et qu'elles évoluent rapidement, il revient à l'utilisateur de ce document de se rapporter aux textes officiels.

4.1 Obligations en vertu des lois et règlements fédéraux

4.1.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)

Notion de substance toxique :

En ce qui concerne la LCPE, la première interrogation qui survient est de déterminer si le bois traité devrait être considéré comme une « substance toxique » au sens de la Loi. Pour l'application de ses parties 5 et 6, la LCPE définit comme **toxique** (article 64.) :

...toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou une concentration ou dans des conditions de nature à :

- a) avoir immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique;*
- b) mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie;*
- c) constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.*

Parmi les substances toxiques énumérées à l'Annexe 1 de la LCPE, on trouve des substances utilisées dans les bois traités, à l'égard desquelles les entreprises de traitement du bois sont tenues de faire des déclarations en vertu de l'**Inventaire national des rejets de polluants** (INRP). Les substances toxiques concernées par cette industrie sont :

Substance toxique selon la LCPE	Produit de préservation du bois concerné
Chrome hexavalent, composés de l'arsenic inorganique	Arséniate de cuivre chromaté (ACC)
Composés de l'arsenic inorganique	Arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Créosote
Matières résiduelles imprégnées de créosote provenant de lieux contaminés par la créosote	Créosote

Chrome hexavalent : il est à noter que les nouveaux procédés de traitement du bois (BMP, voir la section 2.2) font en sorte qu'à la fin du processus de traitement, le chrome hexavalent (forme considérée toxique sous la LCPE) est complètement consommé, ce qui élimine le bois traité en tant que source potentielle de rejet de cette substance toxique au sens de la LCPE.

Matières résiduelles imprégnées de créosote : ces substances comprennent :

- les produits résiduels créosotés : matériaux traités à la créosote, déclassés et en instance d'être éliminés (vieilles traverses de chemins de fer, vieux poteaux de lignes, etc.);

- les lieux contaminés par la créosote : terrains ou matériaux contaminés par la créosote du fait de l'utilisation, de la fabrication, du stockage, du transport ou du déversement de la créosote.

Selon cette définition, les pièces de bois créosoté retirées des quais démolis pourraient être incluses dans le premier groupe. Par contre, le second groupe comprend les matériaux qui sont contaminés par l'utilisation de la créosote : les structures et activités de PPB ne sont pas visées dans cette catégorie, puisqu'elles n'utilisent pas de la créosote, mais du bois créosoté.

La LCPE prévoit que les substances inscrites à l'Annexe I peuvent être réglementées à l'égard des rejets, de la production, de la vente, de l'importation, de l'exportation, etc. Pour ce qui est des «*matières résiduelles imprégnées de créosote*», les études conduites par Environnement Canada ont mené à la conclusion suivante pour les «*produits résiduels créosotés*» :

...à la lumière des données disponibles, il n'est pas possible de déterminer si les matières provenant des produits résiduels créosotés par lixiviation (c.-à-d. les vieilles traverses de chemins de fer et les vieux poteaux de lignes) pénètrent ou peuvent pénétrer dans l'environnement en quantité ou en concentration ou dans des conditions qui ont ou peuvent avoir un effet nocif sur l'environnement.

On déduit de cette conclusion qu'Environnement Canada n'est pas en mesure de conclure qu'il s'agit de substances toxiques au sens de la LCPE. De fait, il n'existe aucun règlement énonçant des restrictions quant à la production ou l'utilisation du bois traité. Le seul règlement découlant de la LCPE qui mentionne le bois traité est le *Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux*. Celui-ci indique que les eaux usées, résidus de procédé et égouttures des usines de traitement du bois (ACC, créosote et ACZA) sont considérés comme des déchets dangereux, mais pas le bois traité lui-même. Ainsi, il n'y a pas d'empêchement à ce que le bois traité puisse être exporté ou importé du Canada.

La LCPE ne contient aucune autre règle ou obligation quant à l'utilisation du bois traité, que ce soit en milieu terrestre ou aquatique. Pour ce qui est de la disposition des pièces de bois traité provenant de structures démantelées, elle est de juridiction provinciale.

4.1.2 Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)

Cette loi encadre l'homologation et les conditions d'utilisation des produits antiparasitaires, dont font partie les agents de préservation du bois que sont la créosote, l'ACC et l'ACZA. Il importe cependant de noter que, une fois qu'un produit est homologué pour certains usages, l'ARLA n'émet pas de restrictions additionnelles pour son utilisation et sa gestion si elles sont faites selon les conditions autorisées.

Pour en arriver à une décision sur l'homologation des produits, l'ARLA se fonde sur des politiques et des méthodes d'évaluation des risques rigoureuses et modernes. Elle examine les caractéristiques uniques de sous-populations sensibles chez les humains (par exemple, les enfants) et chez les organismes présents dans l'environnement (notamment les plus sensibles aux contaminants environnementaux), considère la nature des effets observés et évalue les incertitudes associées aux prévisions quant aux répercussions découlant de l'utilisation des produits antiparasitaires étudiés.

Santé Canada rappelle que l'objectif premier de la *Loi sur les produits antiparasitaires* est d'éviter que l'utilisation de ces produits n'expose les personnes ou l'environnement à des risques inacceptables. On considère que les risques pour la santé ou l'environnement sont acceptables s'il existe une certitude raisonnable que l'utilisation du produit et l'exposition à celui-ci ne causeront aucun tort à la santé humaine, aux générations futures ou à l'environnement, si les conditions d'homologation fixées ou proposées sont respectées.

Au cours des dernières années, Santé Canada via l'ARLA, a procédé à la réévaluation de l'homologation des agents de préservation du bois de qualité industrielle (incluant la créosote, l'ACC et l'ACZA). Une analyse exhaustive a ainsi été entreprise, de concert avec Environnement Canada et USEPA. Cette analyse a pris en compte les divers types d'utilisation des bois traités, y compris leur utilisation en milieu aquatique.

Après une réévaluation approfondie, l'ARLA a décidé de maintenir l'homologation des produits de préservation du bois que sont la créosote, l'ACC et l'ACZA à des fins de vente et d'utilisation au Canada. Cette homologation est assortie de conditions et mesures qui doivent être mises en place au sein de l'industrie du bois traité, afin de prévenir la contamination de l'environnement sur les sites industriels et de contrôler les rejets. Des mesures sont également émises dans le but de protéger les travailleurs de ces sites industriels. Dans le cadre de cette décision, Santé Canada précise d'ailleurs que plusieurs de ces mesures ont déjà été mises en œuvre par l'industrie et que, comme elles ont été appliquées après l'évaluation conduite par l'ARLA, on peut estimer que « *l'évaluation... (effectuée dans le cadre de cette ré-homologation) surestime les risques réels pour les travailleurs canadiens* ».

Ainsi, après analyse de l'ensemble de la documentation, l'évaluation conclut que les risques pour l'environnement de l'utilisation de ces bois traités sont acceptables. Aucune restriction quant à l'utilisation en milieu marin ou aquatique n'est spécifiée dans le document de réévaluation pour la créosote, l'ACC et l'ACZA en tant qu'agents de traitement du bois. L'ARLA estime en conclusion que, « *selon les conditions d'utilisation prévues, le maintien de l'homologation des produits contenant de la créosote, du PCP, de l'ACC et de l'ACZA est acceptable. À ce moment-ci, ces produits sont essentiels à l'industrie de la préservation du bois puisqu'il y a des limites considérables en ce qui concerne les solutions de remplacement homologuées.* »⁴.

Selon l'ARLA, le risque potentiel pour les organismes aquatiques dépend de la quantité d'ACC et d'ACZA lessivée dans l'écosystème aquatique. L'ARLA note que les composants de l'ACC (cuivre, chrome et arsenic) sont principalement absorbés par les sédiments à la base des structures de bois traité submergées. Elle estime donc que le risque potentiel pour les poissons et les invertébrés aquatiques de la colonne d'eau est inférieur au niveau préoccupant, les effets se limitant aux organismes benthiques près des structures traitées et aux organismes formant la biosalissure, qui sont en contact direct avec le bois traité (ARLA, 2010). Dans le cas de la créosote, l'ARLA considère que l'exposition des poissons et invertébrés aquatiques est également minime, compte tenu du déplacement limité des composants lessivés de la créosote (HAP). On les retrouve en effet surtout dans les sédiments à la base des structures. Comme l'exposition est limitée, la créosote ne dépasse pas le niveau préoccupant lié à la toxicité aiguë pour les organismes de la colonne d'eau (poissons et invertébrés) ou à toxicité chronique pour les poissons d'eau douce.

Toutefois, en annexe au document, dans la section des dangers environnementaux liés à la présence de la créosote, de l'ACC et de l'ACZA dans l'eau, ces composés sont classés comme toxiques pour les organismes aquatiques. Une norme industrielle de rétention du produit (Target retention) est pour cette raison établie pour les structures en contact avec l'eau. On peut donc conclure que l'utilisation en milieu aquatique du bois traité avec ces produits est acceptable dans la mesure où ces normes industrielles de rétention sont respectées.

Rappelons que la décision de l'ARLA est une décision sans nuances, c'est-à-dire que les produits sont jugés acceptables ou non (Andrew Beyak, ARLA) : l'homologation d'un produit indique que son utilisation est jugée acceptable pour les usages et selon les conditions pour lesquels il est homologué.

⁴ http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/consultations/_prvd2010-03/prvd-2010-03-fra.php

4.1.3 Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD)

L'article 1.46 du RTMD exclut diverses matières auxquelles le règlement ne s'applique pas, dont « *le bois ou les produits du bois traités avec des produits de préservation du bois* ».

4.1.4 Loi sur les pêches (LP)

L'article 36 de la *Loi sur les pêches* interdit le rejet de substances nocives des catégories désignées ou prévues par règlement. Une substance nocive est définie comme une *substance qui, ajoutée à l'eau, en altère la qualité au point de la rendre nocive pour le poisson ou son habitat, ou de rendre nocive l'utilisation, par l'homme, du poisson qui y vit*. Même si en principe les produits utilisés pour la préservation du bois peuvent être considérés comme des substances nocives, la démonstration de la nocivité du bois traité n'est pas claire et évidente. En effet, comme on l'a indiqué précédemment, l'ARLA estime que l'exposition aux contaminants qui lixivient est limitée en raison du faible déplacement des composants, et que le risque pour les poissons et invertébrés de la colonne d'eau se situent sous le niveau préoccupant. Cependant, même si cela était, il n'existe aucun règlement qui encadre les produits de lixiviation du bois traité.

L'article 35 de la LP précise pour sa part qu'il est interdit d'exploiter des ouvrages qui entraînent la détérioration de l'habitat du poisson, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson. Dans ce cas, il est possible toutefois d'obtenir une autorisation en ce sens. Comme les études conduites par l'ARLA et Environnement Canada concluent à l'absence d'effet significatif en milieu aquatique, il est peu probable que l'utilisation de bois traité requière une autorisation en vertu de l'article 35. Cependant, la construction d'un quai implique habituellement empiétement en milieu aquatique, pour lequel il sera généralement nécessaire d'obtenir une autorisation avant de procéder.

4.2 Exigences fédérales allant au-delà des lois et règlements

4.2.1 Exigences du MPO

Le MPO a établi des énoncés opérationnels relatifs à la construction de quais, s'appliquant aux petits ouvrages. Affichés sur les sites Internet de chacune des régions, ces énoncés opérationnels font état du caractère toxique du bois traité sous pression (« *le bois traité est toxique et laisse échapper des produits chimiques dans l'environnement...*» MPO, 2011a). Les énoncés opérationnels sont relativement semblables dans les différentes régions, mais comportent quelques différences. Ainsi, on remarque notamment que le MPO Terre-Neuve admet l'utilisation de bois traité à la créosote en milieu marin et considère l'utilisation de bois traité à l'ACC acceptable en eau douce. Par contre, toutes les autres régions ne permettent pas l'utilisation de ces deux types de bois traité. Rappelons que les énoncés opérationnels ne constituent cependant pas des interdictions légales; les constructions qui sont effectuées en respectant les règles des énoncés opérationnels sont simplement exemptées de l'obligation de soumettre une demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches*. Ces énoncés opérationnels concernent de manière générale des structures de petit gabarit de type résidentiel. Les structures construites à des fins de havres de pêche ou de marinas sont des structures de plus grande ampleur, qui requerront la plupart du temps une autorisation en vertu de la LP non pas en raison de l'utilisation de bois traité, mais parce qu'ils pourront être considérés comme occasionnant une « destruction, détérioration ou perturbation » de l'habitat du poisson.

4.2.2 Exigences d'Environnement Canada

Les autres exigences fédérales allant au-delà de la réglementation sont énoncées par Environnement Canada dans un document technique visant l'utilisation de bois traité à des fins industrielles. Ce document s'intitule :

DOCUMENT D'ORIENTATION À L'INTENTION DES UTILISATEURS DE BOIS TRAITÉ INDUSTRIEL - *Directives sur les concepts d'utilisation du bois traité industriel à inclure dans un système de gestion environnementale en ce qui concerne le bois traité à l'ACC (arséniate de cuivre chromaté), à l'ACA (arséniate de cuivre ammoniacal), à l'ACZA (arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal), à la créosote et au pentachlorophénol*

On trouve dans ce document les recommandations pour l'utilisation du bois traité. En ce qui concerne les milieux dits « vulnérables », Environnement Canada recommande d'« envisager, dans la mesure du possible, des solutions de rechange à l'utilisation et au retraitement en cours de service du bois traité avec des substances toxiques au sens de la LCPE ». Un lieu vulnérable est défini comme un « lieu à l'égard duquel on doit tenir compte de facteurs supplémentaires et être vigilant parce que certaines actions peuvent être nuisibles à la qualité du milieu ou être perçues comme telles. » Environnement Canada propose dans ces cas d'utiliser des matériaux de rechange comme des composites, du béton ou de l'acier, mais reconnaît qu'« actuellement les solutions de rechange... au bois traité avec des substances toxiques au sens de la LCPE sont restreintes ».

Dans le cas du démantèlement de structures de bois traité, Environnement Canada recommande de minimiser les perturbations du milieu. Pour l'enlèvement de pilots dans les milieux aquatiques, on recommande de procéder « au moyen d'un processus lent et régulier afin de minimiser la perturbation des sédiments contaminés. Si un pilot se sectionne en-dessous de la zone de sédiments bioactifs (c.-à-d. la zone adéquatement oxygénée) il peut s'avérer préférable de simplement laisser le reste du pilot en place, étant donné que le fait de creuser pour le retirer peut entraîner le rejet d'importantes quantités de sédiment contaminé ».

4.3 Obligations en vertu des lois et règlements du Québec

4.3.1 Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

L'article 20 de la LQE (c.Q-2) se lit comme suit :

« Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement.

La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort à l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens. »

L'article 22 de la même loi prévoit l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation pour :

« Ériger ou modifier une construction ... s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement... »

Si on considère que l'utilisation de bois traité peut entraîner le dégagement de contaminants dans l'environnement, toute construction avec ce matériau nécessiterait en principe l'obtention d'un certificat d'autorisation. Dans le cas de la construction de quais et autres infrastructures portuaires,

l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation est de toute façon rendue nécessaire en vertu du 2^e alinéa de l'article 22 :

« Quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages... dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent... doit préalablement obtenir un certificat d'autorisation »

Ainsi, dans tous les cas de construction, démolition ou réfection de quai ou de toute structure localisée dans un cours d'eau, un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE sera requis, quel que soit le matériau de construction.

Il est à noter toutefois que le gouvernement fédéral n'a pas à se soumettre à la législation provinciale, surtout lorsqu'il agit de sa propriété et/ou dans un champ de sa compétence, ce qui est le cas de la pêche et de la navigation commerciale.

Il est important de mentionner que l'article 22 de la LQE stipule que la demande d'autorisation doit inclure les plans et devis de construction, avec la localisation précise de l'installation, ainsi que l'évaluation détaillée conformément aux règlements, de la quantité ou de la concentration prévue des contaminants à être émis, dégagés ou rejetés dans l'environnement. Le quatrième alinéa de l'article 22 précise également que « ...le ministre peut exiger du requérant tout renseignement, toute recherche ou toute étude supplémentaire dont il estime avoir besoin pour connaître les conséquences d'un projet sur l'environnement et juger de son acceptabilité... ». Ainsi, dans une procédure de demande d'autorisation en vertu de l'article 22, le MDDEP peut requérir tout type de renseignements et le Ministre reste maître de la décision d'autoriser ou non le projet.

Par ailleurs, certains projets de plus grande envergure peuvent être soumis à l'obligation de déposer une étude d'impact sur l'environnement en vertu de l'article 31.1 de la LQE. Les projets assujettis à cette procédure sont listés dans le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. Cette liste inclut les ports et les quais, sauf ceux qui sont destinés à accueillir moins de 100 bateaux de plaisance ou de pêche. On peut donc déduire que les installations du type de celles de PPB seraient de manière générale soustraites à l'application de l'article 31.1.

4.3.2 Règlements découlant de la LQE

Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (c.Q-2, r.6.02)

Ce règlement encadre les installations d'élimination de matières résiduelles, notamment les lieux d'enfouissement technique. Le règlement ne proscriit pas l'élimination du bois traité dans ces sites.

L'article 10 précise que l'exploitant d'un lieu d'enfouissement technique est tenu d'y recevoir les matières résiduelles admissibles qui sont générées :

- sur le territoire de la MRC dans lequel se trouve ce lieu d'enfouissement,
- sur le territoire de toute municipalité locale de moins de 2000 habitants lorsqu'aucun autre lieu d'enfouissement technique n'est situé plus près de cette municipalité par voie routière carrossable à l'année,
- sur tout territoire non organisé en municipalité locale.

Les sites d'enfouissement en tranchée et les lieux d'enfouissement en milieu nordique : ceux-ci peuvent être établis dans des territoires isolés et/ou nordiques et ne peuvent recevoir que les déchets produits dans le territoire lui-même.

Selon ce règlement, les lieux d'enfouissement de débris de construction ou de démolition (autrefois appelés « dépôts de matériaux secs ») ne peuvent recevoir du bois traité (article 101, 1°).

Pour les sites d'enfouissement établis sous l'ancien *Règlement sur les déchets solides*, l'article 4 identifie un certain nombre de déchets qui ne peuvent être éliminés dans les lieux visés par le règlement, parmi lesquels figurent les déchets « *qui résultent de procédés industriels des secteurs d'activités... du traitement et revêtement de surface et dont la concentration en contaminants en composés phénoliques, en cadmium, en chrome, en cuivre, ...en huile ou en graisse dans le lixiviat du déchet est supérieure aux normes prévues à l'article 30...* ». Or, le lixiviat des bois traités excède les concentrations prévues à l'article 30 du règlement, ce qui explique que ces déchets ne peuvent être éliminés dans ces sites.

Ainsi, sur le territoire du Québec, les déchets de bois traité destinés à l'enfouissement ne peuvent être éliminés que dans des lieux d'enfouissement technique, ou dans des lieux d'enfouissement isolés ou nordiques s'ils sont produits sur le territoire isolé pour lequel ce type de lieu d'enfouissement est autorisé.

Règlement sur la qualité de l'atmosphère (c.Q-2, r.20)

Ce règlement précise les normes d'émissions atmosphériques à respecter pour divers types d'équipements et installations. Comme le bois traité contient divers composés chimiques, sa combustion est susceptible d'émettre des contaminants à l'atmosphère. Pour que les normes soient respectées, la combustion du bois traité doit obligatoirement se faire dans des appareils de combustion ou fours industriels dont la puissance nominale est égale ou supérieure à 3 MW. De plus, des conditions minimales sont requises pour assurer la destruction des composés organiques et le captage des composés inorganiques. Des normes d'émission doivent être respectées (matières particulaires, monoxyde de carbone, dioxines et furannes, métaux lourds, etc.) et des exigences sont fixées quant à l'efficacité de destruction et d'enlèvement (de la créosote et des métaux lourds).

Les fours industriels des cimenteries, par exemple, sont susceptibles de rencontrer les exigences de la réglementation provinciale. Chaque installation qui souhaite procéder à la valorisation énergétique du bois traité doit cependant faire des essais pour démontrer que les conditions sont respectées avant de pouvoir procéder.

Règlement sur les matières dangereuses (c.Q-2, r.15.2)

L'article 2 (18°) de ce règlement stipule que le bois traité n'est pas une matière dangereuse : « *Ne constituent pas des matières dangereuses : ...18° le bois traité* ». Ainsi, même s'il possède certaines propriétés associées aux matières dangereuses par l'article 3, soit « *lixivable* » ou « *toxique* », il est exclu de l'application du règlement.

La réglementation afférente à la LQE ne contient aucune autre disposition pouvant restreindre, interdire ou encadrer l'utilisation du bois traité.

Toutefois, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs s'est donné des lignes directrices pour le traitement des demandes d'autorisation en vertu de l'article 22 ou de l'article 31.1 visant la gestion du bois traité après utilisation (voir la section suivante).

4.4 Exigences provinciales allant au-delà des lois et règlements

4.4.1 Contexte

Le MDDEP a établi, dans plusieurs domaines, des lignes directrices internes pour guider ses analystes dans l'analyse des demandes d'autorisation. Pour le bois traité, des lignes directrices ont été établies dans le but d'encadrer la gestion des bois traités après usage, soit les *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité*. Ces lignes directrices établissent des repères et règles à suivre pour l'élimination du bois traité après usage, comme on peut le déceler dans l'avant-propos au document (page iv) :

« Le présent document résume les orientations du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) relativement à la gestion du bois traité. Le document fait état des lignes directrices applicables aux lieux d'entreposage, de recyclage, de réutilisation ou de valorisation énergétique de bois traité, que les matériaux soient neufs ou usagés. » (notre soulignement)

Le document n'est donc pas conçu pour encadrer l'utilisation du bois traité en tant que matériau de construction. Il précise cependant qu'il est essentiel de gérer le bois traité d'une façon adéquate tout au long de son cycle de vie, de telle sorte qu'il ne présente aucun danger pour la santé humaine ou pour l'environnement. Dans cette foulée, le document ajoute que les utilisations suivantes sont proscrites (à noter cependant que ceci ne constitue pas une interdiction légale) :

- Terrassement et murs de soutènement en milieu urbain faits de bois créosoté ou traité au PCP.
- Brûlage à l'air libre, dans les foyers domestiques ou dans de petites unités de combustion.
- Utilisation dans les lieux sensibles (milieux humides, **quais**, terrains de jeux, ponceaux).
- Endroits en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine.
- Fabrication de composteurs.
- Agriculture : lieu de contact avec des animaux, leur nourriture ou les différents produits agricoles destinés à l'alimentation.

Aucun détail n'est fourni quant aux types de bois ou aux types de construction, ni aucune argumentation supportant la décision de proscrire ces usages.

Le document rappelle qu'une demande de certificat d'autorisation est nécessaire pour toute *activité* à l'égard du bois traité, sauf pour les *installations courantes*, mentionnant à ce chapitre les traverses de chemin de fer, poteaux de ligne de service (électricité, téléphone, câble, etc.), patios et clôtures. Il précise que les « activités » visées *comprennent notamment l'entreposage, le recyclage, la valorisation énergétique ainsi que le sciage, le déchiquetage, la combustion et le broyage*. Il n'est pas fait mention ici de la construction elle-même avec du bois traité.

En fait, la plupart des exigences mentionnées dans ce document sont spécifiques aux lieux d'entreposage, de traitement, d'imprégnation, de recyclage, de sciage ou de broyage du bois, ne s'appliquant pas aux constructions du type de celles de PPB. Il reste cependant que quelques-unes des exigences formulées pourraient avantageusement être adoptées lors des travaux de construction portuaire qu'entreprend PPB. Lorsque c'est le cas, ces mesures sont reprises à la section 5 du présent document.

4.4.2 Valorisation énergétique

Le MDDEP encourage et favorise la réutilisation, le recyclage et le réemploi des matières. Toute activité visant à redonner une nouvelle vie à un matériau tel que le bois traité s'inscrit au premier rang de ces modes de gestion. Les lignes directrices rappellent que, en raison des substances chimiques présentes dans les produits de traitement et de la nature particulière du bois traité, l'utilisation à des fins énergétiques doit être réservée exclusivement à des installations industrielles qui peuvent assurer des conditions de combustion et d'épuration adéquates, aptes à favoriser la destruction des composés organiques et le contrôle des émissions de métaux. Le bois traité provenant de structures démantelées peut ainsi être valorisé dans les fours industriels détenant un certificat d'autorisation du MDDEP à cet effet.

Problématique de la teneur en sel

Il est à noter que les autorités fédérales ont, au moins à une occasion (Yves Gingras, MPO, comm. pers.), essuyé un refus de la part de deux usines de cogénération au Québec pour l'élimination de bois traité provenant du milieu marin⁵. Les représentants d'usines contactés alléguaient que le sel contenu dans les pièces de bois induit des problèmes de corrosion qui sont dommageables pour les équipements d'incinération. Le MPO craint que le bois salé ne soit pour cette raison de plus en plus refusé par les usines de cogénération.

Des contacts établis auprès de personnes impliquées dans la gestion de bois traité n'ont pas permis de documenter cette problématique. Aucune des personnes contactées n'était informée d'une problématique de sel dans la combustion du bois traité à la créosote [Paul Morris (FPIInnovations), Henry Walthert (Préservation du bois Canada), Vahid Kahnamelli (PPB, BC), Mike Juba (Koppers Inc., usine de cogénération), Paul MacDonald (MPO, Région Maritime)]. Deux de ces personnes ont même signalé que, comme la créosote est un produit qui rend le bois hydrophobe, on ne s'attend pas à ce que le bois absorbe une grande quantité de sel (Mike Juba, Koppers inc.; et Paul Morris, FPIInnovations). M. Juba indique que, à sa connaissance, il n'y a pas de restriction quant au contenu en sel dans le permis de l'usine de cogénération de Muncy. Il ajoute cependant que la presque totalité du bois traité qui y est brûlé provient de traverses de chemin de fer, et que les pieux marins ne représentent qu'une très faible proportion du combustible. Bill Meisinger (Koppers inc.) a suggéré que la présence de sel pouvait peut-être causer la formation d'acide (HCl) dans les gaz de combustion. L'acide produit pourrait alors causer des problèmes de corrosion, notamment dans les systèmes de contrôle des émissions « scrubbers ». Il a suggéré d'analyser le bois en question afin de déterminer sa qualité.

Des contacts auprès des autres régions de PPB ont permis de constater que celles-ci ne recourent pas à la cogénération pour l'élimination du bois traité, qui est systématiquement dirigé vers des lieux d'enfouissement technique.

4.4.3 Enfouissement

Selon les lignes directrices du MDDEP, l'enfouissement, comme tout autre mode d'élimination, ne doit être envisagé qu'en dernier recours, soit après avoir épuisé toutes les autres options impliquant la réutilisation, la valorisation et le recyclage. En vertu de l'article 101 du REIMR, le bois traité ne peut pas être envoyé à un site réservé aux débris de construction ou de démolition (anciennement un dépôt de matériaux secs [DMS]). Seuls lieux voués à l'enfouissement de déchets domestiques et dont les eaux de lixiviation sont captées et traitées représentent une approche acceptable pour l'enfouissement du bois traité. Les lieux d'enfouissement technique régis par le REIMR respectent

⁵ Ce cas réfère à un projet piloté par Transports Canada à Pointe-au-Père, en 2003-2004.

cette exigence ainsi que les lieux ayant fait l'objet d'un décret gouvernemental lors de leur établissement. Dans les autres lieux régis par le *Règlement sur les déchets solides*, ces conditions ne sont pas toujours rencontrées. Il est toutefois probable que les sites conformes ne soient pas facilement accessibles dans certaines régions, dont les régions nordiques. Il y a lieu alors d'évaluer la situation au cas par cas.

4.5 Perspectives de développement durable

Le gouvernement du Québec s'est donné un cadre légal pour l'intégration des notions de développement durable à ses activités. Rappelons que le développement durable vise l'intégration des dimensions environnementale, sociale et économique. La section qui suit présente les grandes lignes de la *Loi sur le développement durable* et montre comment celle-ci pourrait s'appliquer au cas de la construction de structures portuaires dans les localités du Québec.

Loi sur le développement durable (LDD)

L'article 2 de la LDD se lit comme suit : « *Dans le cadre des mesures proposées, le « développement durable » s'entend d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement* ». L'article 6 dresse la liste des principes qui sous-tendent l'application de cette loi :

- « *santé et qualité de vie* » :... les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature
- « *équité et solidarité sociales* » : les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales
- « *protection de l'environnement* » : pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement
- « *efficacité économique* » : l'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement
- « *prévention* » : en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source
- « *précaution* » : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement
- « *internalisation des coûts* » : la valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale.

S'il est établi que l'utilisation du bois traité est incontournable pour la construction des infrastructures maritimes compte tenu de son coût abordable et du coût prohibitif des solutions alternatives (béton ou métal), la prise en considération des principes du développement durable montre qu'il s'agit d'une solution qui peut être conforme à l'esprit de cette loi. À la limite, l'obligation de recourir à des alternatives plus onéreuses peut venir en contradiction avec les principes de *santé et qualité de vie*, *d'équité et solidarité sociales* et *d'efficacité économique* dans la mesure où elle pourrait influencer la

décision de construire ou non les structures. D'un autre côté, comme les études menées par Santé Canada et Environnement Canada concluent que le bois traité ne cause pas d'effet nocif à l'environnement tel que son utilisation ne puisse être autorisée, son utilisation dans les quais n'entre pas en contradiction avec le principe de *protection de l'environnement*. Le principe de *prévention* est également respecté, puisque l'industrie du bois traité s'est disciplinée en se donnant des bonnes pratiques pour réduire à la source les effets potentiels des agents de préservation du bois, ainsi qu'un programme de certification (voir la section 2.3). Les efforts mis de l'avant rencontrent également le principe de *précaution*. Finalement, les coûts environnementaux liés aux améliorations des pratiques de préservation du bois sont intégrés aux coûts de cette matière première, répondant du moins en partie au principe d'*internalisation des coûts*.

Le gouvernement du Québec s'est donné également une loi pour la protection des ressources en eau, la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*. L'article 3 de cette loi stipule que le MDDEP peut prendre des mesures pour *favoriser l'accès public au fleuve Saint-Laurent et aux autres plans ou cours d'eau, notamment pour permettre à toute personne d'y circuler dans les conditions prévues à l'article 920 du Code civil*⁶ . . . Or, la construction et l'aménagement des ports pour petits bateaux constituent justement des actions visant à favoriser l'accès public aux cours d'eau.

Considérant que les coûts de construction avec des matériaux autres que le bois traité apparaissent rapidement prohibitifs dans le contexte budgétaire de PPB, l'interdiction d'utiliser du bois traité se traduirait inévitablement par une augmentation significative des coûts et donc une réduction du nombre d'installations portuaires restaurées ou reconstruites. D'un autre côté, comme après révision et analyse des nombreuses études produites sur le sujet, l'ARLA conclut que l'utilisation de bois traité à l'ACC n'a pas d'effet négatif important sur l'environnement, le fait d'interdire son utilisation dans les structures des quais de PPB apparaîtrait contraire aux principes du développement durable. Rappelons que ces principes sont à l'effet que les aspects économiques et sociaux doivent être pris en compte de pair avec les considérations environnementales. Dans ce cas-ci, le fait de priver les communautés locales d'infrastructures portuaires adéquates et sécuritaires pourrait affecter leur développement économique de façon marquée, alors que le bienfait pour l'environnement ne serait pas d'ampleur comparable. Perkins (2009) soulève le même point pour l'utilisation de bois créosoté en Alaska : « *While using creosote, DOT&PF is deliberately introducing these toxic components, albeit at a level not likely to harm marine life. This stress may be ameliorated by considering that DOT&PF's primary obligation is to provide for safety for highway, airport, and marine traffic. Inefficient or uneconomical structures may impact safety directly if the structures fail, or indirectly by consuming resources that might be used on other safety improvements. The stress should be eliminated if DOT&PF is confident that the harm is minuscule and is unlikely to have measurable adverse effects on the environment* ».

Finalement, mentionnons qu'il peut être opportun d'examiner des solutions mixtes, en réservant par exemple les pièces de bois traité aux parties des infrastructures auxquelles le public sera moins exposé, et en utilisant du bois non traité dans les parties aériennes moins sujettes à la dégradation et plus faciles à remplacer.

⁶ Article 920 du Code civil : Toute personne peut circuler sur les cours d'eau et les lacs, à la condition de pouvoir y accéder légalement, de ne pas porter atteinte aux droits des propriétaires riverains, de ne pas prendre pied sur les berges et de respecter les conditions d'utilisation de l'eau.

5. MODES OPÉRATOIRES ET BONNES PRATIQUES

Les risques de contamination du milieu lors de l'utilisation de bois traité peuvent être grandement atténués par la mise en œuvre de bonnes pratiques au moment des travaux de construction ou de démolition. Ces pratiques peuvent substantiellement améliorer la performance environnementale des options prévoyant l'utilisation de bois traité et leur acceptabilité dans un contexte d'autorisation gouvernementale. La section qui suit présente une liste des mesures à adopter, en identifiant dans des encadrés les règles obligatoires. Les pratiques énoncées sont tirées des divers guides et ouvrages de référence, dont un sommaire est présenté à l'Annexe 3.

5.1 Gestion des sédiments contaminés au pied des structures en bois traité

Le bois traité soulève une problématique quant à la présence de sédiments contaminés à la base des structures marines. La gestion de ces sédiments peut constituer un enjeu de premier ordre dans certains projets de dragage d'entretien, de démolition ou de reconstruction. Les modes opératoires et bonnes pratiques à suggérer dans ces cas sont présentés ci-après.

5.1.1 Caractérisation des sédiments

Lorsqu'il y a le moindre doute quant à la contamination des sédiments qui doivent être dragués ou mobilisés dans le cadre d'un projet de construction ou démolition, il faut procéder à la caractérisation des sédiments, afin de s'assurer que leur gestion sera conforme aux exigences légales. Les règles de gestion des sédiments sont en effet établies en fonction de leur qualité chimique.

Obligation

Caractériser les sédiments lorsqu'il y a un doute sur leur qualité

L'ampleur de la caractérisation peut varier en fonction des paramètres. Il est important de s'assurer de couvrir l'ensemble de la zone potentielle de contamination, afin de circonscrire son étendue avec la meilleure précision possible. Ceci dans le but d'éviter d'une part de manipuler sans précaution des sédiments fortement contaminés et, à l'inverse, d'appliquer des mesures extrêmes de précaution pour des sédiments qui ne sont pas ou très peu contaminés. Il va sans dire que la planification de l'échantillonnage doit tenir compte de la dispersion probable de la contamination. Dans le cas de contaminants issus des agents de préservation du bois, la littérature indique que ceux-ci ont tendance à s'accumuler à faible distance des structures. L'échantillonnage devrait donc prévoir le prélèvement d'échantillons au pied des structures, en s'en éloignant graduellement. L'analyse séquentielle des échantillons permettra de préciser la largeur de la zone contaminée.

Dans certains cas, surtout si les volumes en cause sont peu importants, il peut être acceptable aussi de procéder à une caractérisation minimale préalablement aux travaux, puis de la compléter une fois les sédiments extraits de l'eau. Il faut dans ces cas prévoir des délais dans la réalisation des travaux ou la possibilité d'entreposage temporaire des sédiments, en attendant les résultats des analyses.

Lorsqu'il subsiste des incertitudes au moment de réaliser les travaux, il y a lieu de procéder au prélèvement et à l'analyse d'échantillons au fur et à mesure de la progression des travaux afin de disposer des informations nécessaires pour assurer la gestion adéquate des sédiments. Les échantillons peuvent être prélevés directement dans la benne, le conteneur ou le camion. Les sédiments doivent rester sur le site des travaux en attendant le résultat des analyses et la décision

quant à leur destination finale en fonction de leur niveau de contamination (voir la section 5.1.2). Le principe de précaution implique que l'entreposage temporaire sur le site même ou sur un autre site ne peut être envisagé qu'en prévoyant des mesures de confinement appropriées pour des sédiments contaminés. La détermination de la contamination après coup impliquera le plus souvent des délais et parfois des dépassements importants des coûts, surtout si la contamination est plus importante en termes d'intensité ou d'étendue que ce qui avait été pressenti.

Les paragraphes qui suivent examinent les scénarios de caractérisation applicables dans le cadre de différents types de projets.

Dragage d'entretien

Dans le cas des projets de dragage d'entretien, les sédiments sont habituellement faciles d'accès et leur caractérisation ne pose pas de problème. La principale difficulté rencontrée concerne plutôt les concentrations élevées de certains contaminants dans les sédiments, qui posent des contraintes importantes à leur gestion. Dans plusieurs cas, cette situation sera gérée en créant des zones dites « d'exclusion », c'est-à-dire des zones qui sont soustraites au dragage. En effet, comme ces zones ne peuvent être draguées sans des mesures de protection extrêmes et que les sédiments doivent être confinés de façon sécuritaire en milieu terrestre, cela implique des coûts importants. Compte tenu de l'ampleur souvent restreinte des budgets qui sont disponibles pour l'entretien, on choisit de cesser d'entretenir les zones fortement contaminées. Dans la plupart des cas, sinon tous, les zones d'exclusion sont associées aux HAP qu'on attribue à la créosote des structures de bois traité. Une partie de la contamination pourrait toutefois être due aussi aux huiles et produits pétroliers issus des moteurs des navires et embarcations.

Démolition partielle d'une structure et sa reconstruction

Si les travaux impliquent la mobilisation de sédiments et qu'aucune étude de caractérisation récente n'est disponible, il est nécessaire avant la réalisation des travaux de procéder à la caractérisation des sédiments. La connaissance préalable du niveau de contamination permettra, au besoin, de mettre en place des mesures d'atténuation pendant la réalisation des travaux (voir la section 5.1.3).

Idéalement, il est préférable de connaître l'étendue en superficie et en profondeur de la contamination. Toutefois, s'il n'est pas possible de procéder à un échantillonnage complet des surfaces (par exemple lorsque les sédiments se trouvent dans la structure du quai et qu'on ne peut les atteindre) ou lorsque les études de caractérisation sont très onéreuses (sites éloignés, paramètres requérant des analyses très coûteuses, etc.), on peut s'en tenir avant les travaux à une caractérisation minimale à proximité de la structure et dans les secteurs où les sédiments seront remaniés ou excavés. Ces premiers résultats permettront d'identifier les contaminants présents et de préciser les niveaux de contamination. Plus le nombre d'échantillons sera grand, plus il sera aisé de cerner l'étendue de la contamination. Il reste cependant que, tel que mentionné précédemment, des surprises peuvent parfois survenir en regard de l'étendue et l'intensité de la contamination. Il faut prévoir dans de tels cas la possibilité de délais ou de dépassements de coûts. Les causes en seront variables, dépendant de nombreux facteurs : localisation des travaux, ampleur et étendue de la contamination, pertinence et validité de la caractérisation préalable, nécessité de procéder à des analyses complémentaires, volumes de matériel contaminé, types de contaminants impliqués (ce qui peut affecter les délais d'analyse), nombre de vagues d'échantillonnage (dépendant de l'étendue de la contamination et des contraintes financières quant aux coûts des analyses), besoins et disponibilités en termes d'équipements, géographie des lieux, accessibilité du site, disponibilité et distance des sites d'entreposage temporaire et des sites d'élimination, etc. Il est donc difficile de présenter des indications quant aux délais associés à la réalisation de ces interventions.

Démolition complète d'une structure sans reconstruction

Dans le cas où une structure doit être complètement démolie et retirée, il est également requis de procéder à une caractérisation préalable à proximité de la structure et dans les secteurs où les sédiments seront remaniés ou excavés. Une première caractérisation minimale peut être réalisée, mais si elle révèle la présence de sédiments contaminés, il sera préférable de procéder à une caractérisation plus complète afin de bien cerner l'étendue de la contamination. Il faut en effet comprendre que, lorsqu'une structure est retirée, les sédiments présents autour de celle-ci sont exposés au brassage et à l'érosion par les vagues et les courants, ce qui peut amener la dispersion des contaminants laissés en place. D'ailleurs, dépendant du niveau de contamination des sédiments, il pourrait être requis d'excaver les sédiments les plus contaminés avant de procéder à la démolition complète de la structure. Ici encore, il peut se présenter des cas où il sera nécessaire de procéder à la caractérisation en cours de réalisation des travaux, avec les difficultés que cela peut représenter.

Restauration de sites aquatiques contaminés

Dans les cas de restauration de sites contaminés, une caractérisation étendue est nécessaire au préalable afin de bien délimiter la zone de contamination. Un nombre suffisant d'échantillons doit être récolté afin de circonscrire la zone des travaux, la profondeur à atteindre ainsi que le volume de sédiments à excaver. Il faut dans ces cas procéder aussi à des évaluations biologiques afin de déterminer si le processus de restauration est réalisable, d'identifier les mesures à adopter en priorité et de préciser les gains environnementaux probables de la restauration. Cette étape peut permettre aussi de préciser les effets négatifs de la restauration, en regard des contaminants laissés en place, mais également de l'impact des travaux eux-mêmes.

Les valeurs seuils qui permettent de définir le cadre de gestion sont la Concentration produisant un effet probable (CEP) et la Concentration d'effets fréquents (CEF). La restauration d'un site est souhaitable et des études de faisabilité doivent être entreprises lorsque la concentration d'un contaminant excède la CEF. La décision de restaurer un site contaminé résulte en général d'une analyse approfondie, où les avantages de la restauration ont été jugés supérieurs aux inconvénients.

De façon générale, la Concentration d'effets occasionnels (CEO) ou la teneur ambiante constituent le niveau de restauration à atteindre. Toutefois, l'objectif de la restauration peut également être établi au cas par cas par des études complémentaires appropriées, telles que :

- l'analyse de toxicité des sédiments;
- la détermination des concentrations ambiantes ou naturelles des sédiments selon le cas;
- l'analyse des risques pour la santé humaine et l'environnement;
- l'évaluation des volumes de sédiments contaminés;
- l'analyse de faisabilité technique et économique des différents scénarios de restauration considérés.

5.1.2 Gestion des sédiments dragués ou excavés

Suivant les disponibilités, les besoins, les aptitudes et les contraintes du milieu ainsi que selon le degré de contamination, plusieurs scénarios de gestion peuvent être envisagés lorsqu'il s'agit de mettre en dépôt des déblais de dragage ou d'excavation. Les sédiments dragués peuvent être déposés en mer, en berge ou en milieu terrestre. Selon les niveaux de contamination des sédiments, on pourra les rejeter de façon libre (sans mesures de protection ou de confinement), les confiner partiellement ou assurer un confinement hautement sécuritaire.

5.1.2.1 Rejet en eau

Les sédiments dragués peuvent être rejetés en eau si leurs caractéristiques respectent certains critères établis. Les résultats d'analyse sont comparés donc aux grilles de critères applicables en fonction de la localisation des travaux (eau douce ou salée) et de leur destination finale.

Critères applicables

Les résultats d'analyse sont comparés aux critères en vigueur pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce ou des sédiments marins (EC et MDDEP, 2007);

Si le rejet en eau doit avoir lieu dans la zone définie comme la « mer » sous la LCPE⁷, les résultats comparés aussi aux critères du *Règlement sur l'immersion en mer* (DORS/2001-275) découlant de la LCPE.

Si les sédiments respectent les critères applicables pour un rejet en eau libre ou en mer, il faut s'assurer que le site de disposition soit accepté par les autorités gouvernementales impliquées (Environnement Canada et Pêches et Océans Canada).

Les sédiments peuvent alors amenés au site de disposition où ils sont largués en respectant les modalités intégrées aux autorisations reçues.

5.1.2.2 Gestion en milieu terrestre

Mise en dépôt en milieu terrestre

Lorsque le niveau de contamination des sédiments dépasse les seuils acceptables pour un rejet en eau (en eau libre ou en mer), il faut en disposer en milieu terrestre. Or, une fois hors de l'eau, les sédiments seront considérés comme des sols, de sorte que les résultats des analyses seront alors comparés aux critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDEP et du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (L.R.Q., c.Q-2, r.6.01).

Critères applicables

Lorsque les sédiments sont gérés en milieu terrestre, leur disposition doit suivre les directives du MDDEP, énoncés dans la **Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire** (http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/tableau_2.htm). A titre d'information, cette grille est reproduite à l'Annexe 4.

⁷ La LCPE inclut dans la définition de « mer », les eaux du golfe St-Laurent délimitées par des droites joignant Cap-des-Rosiers à la pointe ouest de l'île d'Anticosti, et l'île d'Anticosti à la côte Nord en suivant le 63^e méridien de longitude ouest.

Il est à noter que ces critères sont moins contraignants que ceux qui s'appliquent aux sédiments, de sorte qu'un dépassement des critères de rejet en eau n'implique pas forcément une gestion sécuritaire en milieu terrestre.

Gestion par critères

Selon les critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDEP, les sols sont classés suivant trois niveaux dégressifs de qualité, A, B et C en fonction de la teneur des contaminants. Les options de gestion admissibles varient selon ces trois niveaux, tel que présenté à l'Annexe 4. Ces règles ont été établies pour la gestion des sols contaminés, mais elles s'appliquent aux matériaux dragués lorsque ceux-ci sont gérés en milieu terrestre.

Obligation

Comme c'est le cas pour les sols, les sédiments disposés en milieu terrestre doivent être gérés de telle sorte qu'ils ne constituent pas une nouvelle source de contamination pour l'environnement. De plus, le transport doit se faire de façon à empêcher ou à minimiser la dilution ou le transfert de contaminants dans un autre milieu.

Lorsque les sédiments sont constitués en grande proportion des matériaux de nature très fine, une période d'assèchement ou d'égouttement dans des bassins de décantation peut être requise avant leur transport.

Si les sédiments sont contaminés, il sera requis de prévoir l'utilisation de camions à benne étanche pour le transport sur le réseau routier ou en milieu urbain.

Par ailleurs, outre la contamination, un élément important à considérer est la teneur en sel des sédiments excavés du milieu marin, puisque les chlorures peuvent altérer la qualité des eaux souterraines. Si des puits d'approvisionnement en eau potable sont localisés en aval hydraulique du site de disposition des sédiments, ces derniers devraient être au préalable lessivés de leur contenu en sel par une exposition aux précipitations pendant plusieurs mois. On choisira à cette fin un site intermédiaire où les impacts des chlorures sur les eaux réceptrices seront négligeables.

Obligation

Finalement, il est à noter que, avant de recevoir des sédiments dragués à des fins de remblayage, le propriétaire du terrain doit obtenir une autorisation du MDDEP.

- Utilisation à titre de sol ou remblai

Les sédiments exempts de toute contamination peuvent être utilisés en milieu terrestre comme remblai. C'est une solution souvent retenue dans le cadre de projets de capitalisation dans un port (mise en place de nouveaux terre-pleins), pour des projets connexes ou encore pour des projets localisés à proximité des ports (construction de routes, rehaussement de terrains).

La mise en dépôt en milieu terrestre peut aussi être envisagée dans un contexte de valorisation ou de récupération à d'autres fins (recouvrement de sites d'enfouissement, remblais divers, utilisation agricole, etc.).

- *Utilisation comme matériaux de remblayage*

Les matériaux peu contaminés (sous le critère “B” de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*) peuvent être utilisés comme matériaux de remblayage sur un terrain à vocation industrielle ou commerciale à la condition que leur utilisation n’ait pas pour effet d’augmenter le niveau de contamination du terrain récepteur et qu’ils n’émettent pas d’odeurs perceptibles.

- *Élimination dans les dépôts de matériaux secs*

Les matériaux peu contaminés (sous le critère “B” de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*) peuvent être acheminés vers un dépôt de matériaux secs, à condition qu’ils n’émettent pas d’odeurs.

- *Utilisation comme matériaux de recouvrement dans les sites d’enfouissement*

Les matériaux excavés dont les concentrations en contaminants ne dépassent pas le critère “C” peuvent être acheminés vers un lieu d’enfouissement comme matériel de recouvrement journalier.

Les matériaux se situant dans la plage A-B peuvent servir de recouvrement final dans un LES à la condition qu’ils soient recouverts de 15 cm de sol propre (critère A). La présence de chlorures dans les matériaux doit être prise en compte, de même que la possibilité d’odeurs perceptibles à court ou moyen terme.

- *Utilisation à des fins agricoles*

L’utilisation à des fins agricoles est une solution peu courante, que ce soit en raison de la nature des sédiments ou de leur teneur en sel.

5.1.2.3 Confinement sécuritaire en milieu terrestre

Le confinement en milieu terrestre est une solution applicable aux sédiments fortement contaminés, i-e qui dépassent le critère « C » de la Politique. Elle consiste à disposer des matériaux dans un lieu approprié de manière sécuritaire et définitive, afin d’assurer la protection de l’environnement. L’objectif d’un dépôt sécuritaire en milieu terrestre est de fournir des conditions qui minimiseront les pertes à l’environnement ainsi que la migration des contaminants vers les milieux adjacents. Ces sites de dépôt comprennent donc habituellement des membranes ou autres matériaux imperméables, ainsi que des dispositifs permettant la collecte et le traitement des eaux de drainage et de lixiviation.

Le confinement en milieu terrestre requerra habituellement plusieurs manipulations pour le séchage et le transport des sédiments.

Obligation

Les sites de confinement doivent être autorisés par le MDDEP.

5.1.3 Mesures d'atténuation lors du dragage ou de l'excavation de sédiments contaminés

Lorsque la caractérisation des sédiments démontre qu'une partie des matériaux est ou peut être contaminée, les travaux qui sont susceptibles de les mobiliser doivent être exécutés en visant à minimiser les risques pour l'environnement. Des mesures d'atténuation sont habituellement recommandées selon le niveau de contamination et les conditions physiques au site des travaux. Plus les sédiments sont contaminés et plus les milieux adjacents sont sensibles, plus des mesures sont requises et plus ces mesures doivent être rigoureusement mises en œuvre afin de minimiser les impacts négatifs. Sans être des obligations légales, la plupart de ces mesures seront souvent enchâssées dans les documents produits dans le but d'obtenir les autorisations ou permis applicables (LQE, LP, LCÉE).

Lors du dragage

- Assurer une surveillance des travaux et un suivi environnemental de la qualité des eaux pendant toute la durée des activités, incluant par exemple des mesures de la turbidité, des teneurs en métaux et en hydrocarbures pétroliers, de la quantité de matières en suspension (MES) et de la dureté.
- Lorsque la turbidité mesurée excède les critères d'usage ou lorsqu'un nuage important de turbidité est rencontré, il est recommandé d'arrêter quelques instants les travaux, le temps que ce nuage se dissipe et que les teneurs de turbidité reviennent à des niveaux acceptables.
- Lorsque la mesure des paramètres dépasse significativement et de façon répétitive les écarts naturels ou les écarts observés dans le passé pour le site, il faut envisager de suspendre les travaux et de procéder à une évaluation des effets et de leur ampleur. Au besoin, des mesures additionnelles peuvent être mises en place pour veiller à ce que les travaux n'occasionnent pas d'impacts négatifs importants sur le milieu (utilisation d'écrans, etc.).
- Dans les cas où le degré de contamination est très élevé, on peut installer un écran protecteur pour confiner la zone de travail. Cet écran peut être maintenu verticalement à l'aide de flotteurs en surface et d'un lest au fond. L'installation doit prévoir également un ajustement en fonction de la marée. L'écran protecteur doit être conçu pour permettre la circulation de l'eau tout en retenant les sédiments à l'intérieur de la zone des travaux. L'écran sera retiré au plus tôt 24 heures après la fin des travaux. Pour éloigner les poissons de l'aire à draguer, on pourra prendre des mesures pour les effrayer avant la mise en place et la fermeture de l'écran protecteur.
- Des boudins absorbants juxtaposés à une estacade peuvent être mis en place en aval de la zone des travaux dans le but d'intercepter les remontées d'hydrocarbures à la surface de l'eau. Ces actions permettent de réduire les impacts potentiels liés aux hydrocarbures en les confinant à la zone des travaux. S'il y a remontée d'une importante quantité d'hydrocarbures, les travaux doivent être suspendus et les hydrocarbures pompés et disposés en conformité avec la réglementation applicable. Si une telle éventualité est possible, il est important que le surveillant de chantier ait l'autorité nécessaire pour faire cesser les travaux au moment opportun. De même, si un film d'hydrocarbures se développe de façon inopinée, les travaux doivent être suspendus jusqu'à ce que des estacades soient correctement installées.
- Sensibiliser les opérateurs des équipements pour qu'ils exécutent leurs manœuvres en évitant de remettre en suspension inutilement les sédiments contaminés.
- Exécuter les travaux lorsque les conditions météorologiques sont favorables.
- Réaliser les travaux en dehors des périodes sensibles pour la faune.

Lors de la mise en dépôt terrestre de sédiments contaminés

- Le plan de gestion et de mise en dépôt des sédiments excavés doit être établi préalablement à la réalisation des travaux. Il peut être révisé au besoin par les autorités responsables au cours des travaux si les conditions changent.
- S'assurer au préalable que le site de disposition est autorisé à accepter les matériaux excavés selon le niveau de contamination identifié.
- Les sédiments excavés peuvent faire l'objet d'une ségrégation en fonction des résultats de caractérisation.
- S'ils doivent être entreposés temporairement avant leur transport, les sédiments contaminés destinés à une gestion en milieu terrestre devraient être déposés dans des conteneurs étanches ou encore sur des membranes étanches et recouverts de toiles étanches.
- Les sédiments doivent être entreposés ou disposés au-delà de la limite des pleines mers supérieures de grandes marées (P.M.S.G.M.), afin d'éviter leur reprise en charge éventuelle à la faveur des marées. Des précautions doivent être prises pour éviter d'affecter les usages liés aux eaux de surface et souterraines.
- Des mesures doivent être prévues pour éviter d'affecter les usages de la nappe phréatique, que ce soit en raison des contaminants ou de la teneur en sel.
- Au moment du dragage ou de la manipulation des sédiments en vue de leur gestion, porter attention aux indices organoleptiques de contamination (odeur, couleur, etc.).
- Transporter les sédiments contaminés dans des camions à benne étanche.
- Au moment du transfert des matériaux dans les camions, s'assurer que l'ouverture de la benne de la pelle hydraulique s'effectue seulement au moment où elle est au-dessus de la benne du camion, afin d'éviter les pertes.
- Récupérer les matériaux répandus lors du transbordement.
- Écarter les débris de toutes sortes (blocs de béton, grosses pièces d'acier, bois, etc.) et les disposer de manière appropriée en milieu terrestre (sites de mises en dépôt autorisés par le MDDEP).

Lors du rejet en eau libre

Si les sédiments respectent les critères établis pour un rejet en eaux libres (en « mer » ou autre), des recommandations pourraient être énoncées lors de l'attribution du permis ou autorisation (EC ou MPO). Des recommandations peuvent être suggérées pour s'assurer que les sédiments seront déposés à l'endroit et selon les conditions autorisés :

- Lorsque la barge ou la drague se dirige vers le site de rejet, ralentir la vitesse à l'approche du site pour s'assurer d'un bon positionnement.
- Veiller à respecter le patron de déposition autorisé.
- Éviter de procéder au largage des sédiments lorsque les conditions météorologiques ne sont pas favorables.

5.2 Désaffectation d'une structure contenant du bois traité

Lorsqu'une structure en bois traité est en fin de vie utile, son propriétaire peut décider soit de la reconstruire, ou soit de la démolir et de la retirer. La décision sur l'option à retenir devrait s'appuyer sur l'analyse comparative des impacts sur l'environnement du fait de laisser les structures en place versus les impacts de les retirer. Il peut en effet être plus dommageable de retirer des structures que de les laisser en place. Au-delà des considérations hydrosédimentologiques liées à la présence de la structure même et de la présence potentielle de sédiments contaminés, la question du bois traité doit aussi être soupesée. D'une part, comme le gros de la lixiviation se produit dans les quelques jours suivant l'installation des pièces de bois traité (voir la section 2.4), il est probable que le processus soit pratiquement terminé sur les structures que l'on songe à retirer. Par contre, le fait de déplacer les pièces de bois pourra exposer à l'air et à l'eau de nouvelles surfaces, qui pourraient occasionner de la lixiviation. De plus, l'enlèvement des pièces de bois sera suivi de diverses étapes susceptibles d'être la source d'une contamination du milieu (entreposage, transport, élimination). D'autre part, si les structures en place ont été colonisées par des organismes au fil du temps et qu'elles servent maintenant d'habitat, les interventions requises pour les retirer pourraient avoir des effets néfastes pour ces communautés.

Une fois tous les éléments pris en compte, si la décision est tout de même à l'effet de retirer la structure, les différentes façons de procéder doivent être comparées afin de choisir la meilleure option. Les bonnes pratiques énoncées dans les paragraphes qui suivent peuvent être adoptées afin d'atténuer les impacts. Ici encore, les mesures doivent être choisies et ajustées en fonction de la problématique particulière du site concerné.

5.2.1 Avant les travaux de démolition

- Procéder au besoin à la caractérisation des sédiments en place (voir section 5.1.1).
- Si les sédiments sont contaminés, il faut prévoir une gestion en conformité avec la réglementation applicable.

5.2.2 Démolition

- Procéder aux travaux graduellement et lentement pour éviter la propagation de la contamination des sédiments, minimiser la perturbation du substrat et éviter de faire remonter des sédiments contaminés à la surface.
- Démanteler la structure en gros morceaux et, si nécessaire, la débiter en plus petites pièces une fois loin de l'eau. Récupérer les débris, sciures et éclats de bois : procéder à ces travaux sur une surface plane et non poreuse, d'où cette récupération sera possible.
- Assurer la surveillance pendant les travaux de démolition afin de contrôler et de contenir les débris de démolition.
- Ramasser rapidement tous les débris tombés à l'eau.

5.2.3 Entreposage temporaire des pièces de bois traité démantelées

Même lorsque le bois traité a été en contact avec le milieu depuis un certain nombre d'années, le déplacement des pièces peut exposer de nouvelles surfaces aux intempéries. Il faut adopter des mesures pour réduire les risques d'introduction de contaminants dans le milieu :

- Entreposer le bois traité sur une membrane étanche et le recouvrir d'une toile pour le protéger des intempéries. Si le bois traité doit être entreposé pour une période excédant deux semaines, il devrait être placé dans des conteneurs étanches.
- Choisir le lieu d'entreposage en fonction des caractéristiques du milieu environnant (milieu sensible, sources d'eau potable, accessibilité, dimension de l'emplacement, etc.). Idéalement il devrait être situé à une distance d'au moins 30 m des zones écologiquement vulnérables et à 3 m des fossés de drainage. Choisir un terrain plat ou sur une pente de moins de 10 %. Privilégier des surfaces de perméabilité limitée, comme de l'argile et de la terre compactée, de l'asphalte ou du béton.
- Évacuer rapidement les pièces de bois vers leur lieu d'élimination finale.

5.2.4 Destination finale du bois traité démantelé

- Recourir à la hiérarchie de gestion des déchets : au moment d'éliminer du bois traité, l'utilisateur doit faire tous les efforts raisonnables pour respecter la hiérarchie de gestion des déchets recommandée, qui comprend des options de réemploi, de récupération de recyclage et de valorisation.
- Inspecter le bois traité usagé pour s'assurer qu'il est approprié pour son nouvel usage et vérifier qu'aucun dépôt (de créosote) ne se trouve à sa surface.
- Au moment d'un transfert de propriété, faire des efforts raisonnables pour inclure un avis à l'intention du nouveau propriétaire précisant : que le bois a été traité avec un produit de préservation ainsi que toute suggestion de pratique de gestion se rapportant à sa manipulation et à son utilisation future.
- Si le bois ne peut être réutilisé, récupéré, recyclé ou valorisé, l'éliminer conformément à la réglementation applicable.

Au Québec, le bois traité peut être dirigé vers les lieux d'enfouissement ou vers la filière de valorisation énergétique dans des appareils de combustion ou fours industriels (cimenterie ou cogénération) possédant les autorisations pour le brûler (voir la section 4.3.2).

5.2.5 Problématique de gestion du bois traité ayant séjourné en mer (salé)

Il semble que le bois traité ayant séjourné en mer soit de plus en plus refusé par les usines de cogénération. Afin d'améliorer le succès en ce sens, les mesures suivantes peuvent être suggérées :

- Procéder à l'analyse du contenu en sel, de façon à pouvoir soumettre les données aux usines de cogénération.
- Vérifier s'il est possible de prévoir l'entreposage temporaire des pièces de bois, de manière à ce que leur contenu en sel soit lessivé par l'action des précipitations. Il va sans dire que l'entreposage doit être prévu dans des conditions qui permettront la récupération des eaux (par exemple sur le site des usines de cogénération).
- Aviser les usines de cogénération du contenu en sel, en les invitant à répartir le brûlage de ces pièces à travers d'autres provenant de milieux terrestres. La teneur en chlore des fumées pourrait ainsi être diminuée en deçà des seuils possiblement dommageables pour les équipements.

5.3 Construction et reconstruction avec du bois traité

5.3.1 Conception et planification

Lors de la planification d'une construction ou reconstruction d'une structure en bois traité en milieu aquatique ou marin, plusieurs éléments doivent être pris en compte. La valeur de chacun de ces paramètres varie cependant selon les conditions locales. Il convient d'adopter une approche au cas par cas, où ces différents arguments sont soupesés en les appliquant au contexte spécifique du projet à l'étude.

- Dans le cas d'une nouvelle structure, il convient d'évaluer la pertinence du projet et d'envisager des options n'impliquant pas l'utilisation de bois traité (si possible).
- S'il s'agit d'une reconstruction, la nature de la structure précédente doit être prise en compte : il peut en effet être avantageux de reconstruire avec le même type de bois traité, afin d'éviter l'introduction de nouveaux contaminants dans le milieu. Les organismes vivants peuvent être déjà adaptés aux contaminants, de sorte que les effets sur les communautés et sur la biodiversité seront possiblement moindres si on utilise le même type de bois traité. Ceci d'autant plus que les nouvelles techniques de traitement du bois font en sorte que les pièces de bois donnent moins place à la lixiviation.
- Le fait de changer de matériau peut aussi obliger de procéder à la décontamination puisqu'il n'est pas approprié de retirer d'un lieu une contamination qui y sera réintroduite. Ceci ne sera pas nécessairement le cas si on conserve le même matériau de construction.
- Dans le cas d'anciennes structures de bois créosoté, les éléments suivants devraient être pris en compte :
 - o La créosote constitue un contaminant dont les effets sont bien connus, alors que les effets liés à l'ACC ont moins été étudiés.
 - o Les sous-produits de la créosote, soit les HAP, finissent par se dégrader, alors que les contaminants émis par le bois traité à l'ACC persistent dans l'environnement. Il faut noter par contre que les métaux lixiviés de l'ACC sont déjà présents de façon naturelle dans le système St-Laurent, de sorte que leurs effets pourraient être moindres.
 - o Les produits lixiviés de la créosote sont moins solubles et se déposent au pied de la structure, alors que les produits lixiviés de l'ACC sont solubles et se dispersent dans l'environnement. A long terme, il sera possible de récupérer les contaminants de créosote au pied des structures, mais pas les contaminants issus de l'ACC. Toutefois, cet avantage de la créosote ne tient pas dans le cas des milieux agités, où il n'y a pas d'accumulation de sédiments autour de la structure. Si les sédiments ne s'accumulent pas, il y a de fortes chances que les HAP ne s'accumuleront pas non plus.
 - o En milieu marin, le bois créosoté a une durée de vie plus longue que le bois traité à l'ACC.
 - o Il faut éviter que l'ajout de bois créosoté ne mène à la création de nouvelles zones d'exclusion ou à l'agrandissement de celles qui existent déjà dans un havre. Ceci en considérant toutefois que le bois traité selon les BMP est moins susceptible d'introduire des charges importantes de HAP dans le milieu.

- Lorsque la construction projetée implique un grand volume de bois traité, que le courant est faible, qu'il y a présence d'espèces aquatiques vulnérables ou de stades de vie sensibles au site de construction projeté et/ou qu'il y a déjà des structures de bois traité à proximité, il peut être nécessaire de faire une analyse de risque spécifique.
- S'il y a d'autres structures et sources de contamination à proximité, procéder au besoin à l'analyse des effets cumulatifs.
- La conception de la structure doit tenir compte des effets environnementaux du bois traité. Planifier la structure de manière à minimiser les quantités de bois traité en contact avec l'eau. Les surfaces de bois traité sous pression exposées à l'abrasion (par le contact avec des bâtiments de mer ou autres) peuvent par exemple être blindées de bandes de polyéthylène protectrices. Dans le cas des structures flottantes, le recours à des ancres est préférable à l'utilisation de pieux. Utiliser du bois non traité pour les structures temporaires.
- Planifier le calendrier de la construction de manière à minimiser les risques pour les organismes aquatiques. Par exemple, éviter de construire durant la migration, la fraie ou moments importants du cycle vital des poissons et autres organismes vivants du secteur.

5.3.2 Acquisition / achat du bois traité

- Exiger que le bois ne provienne pas de forêts anciennes.
- Exiger une assurance écrite du fournisseur que le bois traité a été produit en conformité avec les meilleures pratiques de l'industrie (BMP). S'assurer notamment qu'il respecte les critères de rétention adéquats pour le bois qui sera en contact avec le milieu aquatique ou marin, selon le cas.
- Exiger que le bois traité à l'ACC ait subi un test à l'acide chromotropique vérifiant que le produit est bien fixé.
- Faire inspecter le bois par une tierce partie et obtenir le certificat d'assurance qualité.
- Lors de la réception, inspecter le bois traité pour vérifier s'il y a des dépôts en surface et s'il est sec. Refuser le matériel non conforme et demander un remplacement au fournisseur. Ne pas accepter un retraitement du même bois.
- Favoriser la taille et la préfabrication des pièces de bois selon les spécifications voulues avant leur traitement sous pression.
- Envisager l'incorporation d'un hydrofuge lors du traitement du bois avec un agent à base d'eau. Un scellant est recommandé pour les structures placées au-dessus de l'eau.
- Ne pas utiliser d'attaches trempées et galvanisées à chaud. L'acier inoxydable est recommandé en eau salée.
- Examiner avec le fournisseur la possibilité, pour le bois traité à la créosote et à l'ACC, de procéder à une période d'immersion industrielle en bassin pendant 24 ou 48 heures pour éliminer les surplus et éviter les rejets importants qui surviennent au début de la mise en place dans l'eau.

5.3.3 Transport

- Charger et décharger les camions avec attention pour éviter d'endommager les surfaces de bois traité.
- Recouvrir les chargements d'une toile pour éviter qu'ils ne soient exposés à la pluie ou la neige.

5.3.4 Entreposage temporaire des pièces de bois traité

- Maintenir les inventaires de bois traité au plus bas niveau possible.
- Sélectionner le lieu d'entreposage en fonction des caractéristiques du milieu environnant (accessibilité, dimension de l'emplacement, distance par rapport aux milieux sensibles, etc.).
- Placer l'aire d'entreposage à une distance d'au moins 30 m des zones écologiquement vulnérables et cours d'eau et à une distance d'au moins 3 m des fossés de drainage. Choisir un terrain plat ou sur une pente de moins de 10 %.
- Entreposer le bois traité sur une membrane étanche et le recouvrir d'une toile protectrice pour le protéger des intempéries lorsqu'il n'est pas utilisé ou, dans la mesure du possible, construire une structure temporaire au-dessus du lieu d'entreposage du bois traité. Si le bois traité est entreposé directement sur le sol, prévoir la nécessité de caractériser l'aire d'entreposage avant et après les travaux ainsi que, si nécessaire la décontamination des sols. Privilégier des surfaces de perméabilité limitée, comme de l'argile et de la terre compactée, de l'asphalte ou du béton loin des eaux de surface.
- Inspecter la zone d'entreposage pour s'assurer qu'il n'y a pas d'évidence de lessivage de produits chimiques de traitement.

5.3.5 Construction

- Respecter les recommandations/instructions du fabricant.
- Porter des vêtements de protection lors de la manipulation du bois.
- Inspecter le bois traité au moment de la construction pour vérifier s'il y a des dépôts de surface et s'il est sec. Ne pas utiliser le matériel non conforme.
- Ne pas brosser, nettoyer ou couper du bois traité au-dessus de l'eau ou à proximité de zones écologiques sensibles.
- Effectuer de préférence les travaux à marée basse ou pendant la période d'étiage.
- Lors des travaux, le sciage, le tronçonnage, le broyage, le déchiquetage ou le redimensionnement du bois traité doivent se faire à l'abri, sur une surface étanche. Les sciures doivent être récupérées, les poussières et les particules en suspension dans l'air doivent être captées et gérées adéquatement, au même titre que le reste du bois traité. Dépendant de la façon dont les travaux se sont déroulés, il pourrait être requis de procéder par la suite à une caractérisation des sols et à la décontamination des sols.
- Si des pièces de bois doivent être taillées :
 - o couper les pièces de bois en milieu terrestre, au-dessus de bâches ou de dispositifs similaires pour recueillir les débris.

- procéder à l'assemblage le plus possible en dehors de l'eau
- entreposer les sciures, les copeaux ou autre débris de bois traité dans des conteneurs étanches ou en adoptant des mesures équivalentes qui empêchent le contact avec les eaux de précipitation.
- s'assurer que le nettoyage et l'élimination des débris de coupe et autres, résultant de ces travaux, soient réalisés adéquatement et promptement.
- En aucun temps des produits toxiques ne doivent être appliqués *in situ* ou lorsque le bois est directement en contact avec le milieu aquatique ou le surplombe.
- Si des produits pour le traitement superficiel par badigeonnage aux extrémités de coupe doivent être appliqués sur place :
 - s'assurer d'abord que le bois est bien sec dans la région d'application.
 - ne pas appliquer de produits préservation lorsqu'il pleut.
 - aménager les aires de travail de manière à éviter les rejets dans l'environnement autour de l'installation (y compris dans le sol et les plans d'eau).
 - appliquer les retouches en milieu terrestre et travailler au-dessus de bâches ou de dispositifs similaires pour prévenir les déversements ou les gouttes qui pourraient être répandues dans l'environnement.
 - laisser un temps de séchage adéquat avant de finaliser la mise en place des pièces de bois dans le milieu aquatique.
- Les produits pour les traitements superficiels doivent être manipulés et entreposés avec soin, puisqu'il s'agit de matières dangereuses :
 - contenants étanches, bien fermés et identifiant les matières. S'ils doivent être entreposés temporairement, les contenants devraient être placés dans des endroits stables et à l'abri du choc des véhicules, à une distance d'au moins 30 m des cours d'eau et protégés des intempéries.
 - informer les travailleurs des précautions à prendre.
 - adopter des bonnes pratiques pour minimiser les quantités utilisées.
 - éponger les excès de produits et disposer adéquatement les absorbants utilisés.
 - manipuler les contenants sur des surfaces planes et non poreuses, où il sera possible de récupérer les quantités déversées.
 - maintenir bien fermés les contenants lorsque non utilisés.
 - éliminer les résidus et quantités excédentaires de façon conforme, en prévenant les déversements accidentels.
 - interdire tout rejet, déversement ou enfouissement sur le site de ces matières, des résidus et des contenants vides.
 - si les travaux se déroulent en période hivernale, ne pas jeter à l'eau la neige souillée provenant des aires de travail. Identifier le site de dépôt à neige pouvant être utilisé par l'entrepreneur.
 - récupérer toute quantité déversée, même minime, contenir la zone contaminée, nettoyer et enlever le matériel contaminé ou revêtements souillés par le contaminant et les gérer conformément à la réglementation en vigueur.

- Respecter le calendrier des restrictions qui aura été établi en fonction des activités biologiques des milieux adjacents (ex. : ne pas construire durant la migration, la fraie ou d'autres moments importants de la vie des poissons ou des autres organismes aquatiques).

5.3.6 Accidents et défaillances

- S'assurer que les employés sont informés des mesures à prendre pour leur propre sécurité et celle de l'environnement.
- Prévoir un plan de contingence pour faire face à tout incident ou déversement accidentel qui pourrait survenir lors de la manipulation des produits de préservation du bois. Présenter ce plan d'intervention à tous les employés du chantier.
- Si des produits huileux sont déversés accidentellement, déployer des estacades et des matériaux absorbants autour de la structure et/ou en aval; les estacades doivent rester en place jusqu'à ce que toutes les traces visibles de résidus huileux aient disparu à la surface de l'eau.
- S'il se produit des déversements importants, aviser sans délai le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1-866-283-2333), le MDDEP du Québec (1-866-694-5454), la Garde Côtière Canadienne – Pollution maritime (1-800-363-4735) et le surveillant de chantier.
- Après un déversement d'importance, échantillonner les sols ou le substrat du secteur où il a eu lieu pour s'assurer de la complète réhabilitation du secteur.
- Nettoyer rapidement avec des matériaux absorbants tout déversement et éliminer tout excès de produits de préservation sur le bois s'il y a lessivage.
- Éliminer convenablement les sols contaminés suite à un déversement.
- Éliminer tout matériau absorbant utilisé selon les procédures appropriées.
- Récupérer toute quantité déversée, même minime, éliminer les sols ou revêtements souillés par le contaminant et les gérer conformément à la réglementation en vigueur.
- Échantillonner les sols ou le substrat du secteur où a eu lieu le déversement pour s'assurer de la complète réhabilitation du secteur.

5.3.7 Élimination des débris de bois traité et des agents de préservation

- Les travailleurs doivent être informés des précautions à prendre pour la gestion des sciures et rebuts divers de bois traité, ainsi que des agents de préservation appliqués sur place.
- Veiller à ce que les matières résiduelles soient déposées dans les conteneurs prévus à cet effet et transportées vers des sites autorisés.
- Ne jamais brûler de bois traité, les déchets ou débris ayant été contaminés avec un agent de préservation du bois (il peut se dégager des gaz toxiques).
- Éliminer tous les débris, recoupes et copeaux de bois traité dans un lieu d'enfouissement qui gère ses eaux de lixiviation ou détenant les autorisations pour ce type de matière résiduelle. Pour ce qui est de la valorisation du bois traité excédentaire, il faut retenir que :

- le bois traité ne peut pas être utilisé à des fins résidentielles.
- le bois traité ne peut pas être utilisé dans des situations où le produit de préservation peut devenir un élément de la nourriture ou de l'alimentation animale (par ex., dans le cas de structures destinées à l'entreposage de produits d'ensilage ou d'aliments) ou de litières.
- le bois traité ne peut pas être utilisé à des endroits où il peut être en contact avec de l'eau potable (par ex. puits ou citernes).
- Interdire tout enfouissement de ces déchets sur le site.
- Veiller à ce que toutes les matières dangereuses destinées à l'élimination soient gérées en conformité avec la réglementation en vigueur (produits de préservation du bois, contenants vides, sciures et résidus de bois, sols souillés, etc.).

5.3.8 Nettoyage du site et démobilitation

- À la fin des travaux, nettoyer le site et les environs des retailles, sciures et rebuts qui auraient été échappés. Ces matières devront être ramassées, retirées du site et disposées adéquatement. Si les sciures et rebuts ont pu contaminer le sol ou si des pièces de bois traité ont été entreposées directement sur le sol, procéder à la caractérisation et, si nécessaire, à la décontamination des zones touchées.

5.4 Entretien et réparations futures

- Le nettoyage des structures en bois traité situées en milieu aquatique doit être doux; les agents nettoyants agressifs, le lavage à la pression ou le ponçage ainsi que l'utilisation de produits nettoyants puissants ne sont pas recommandés.
- Effectuer l'entretien et la réparation des structures préférablement en milieu terrestre. Dans l'impossibilité de procéder en milieu terrestre, les travaux s'effectueront pendant la période d'étiage. Préalablement, une membrane imperméable devra être installée sous la structure de façon à ce que les débris et les contaminants puissent être récupérés sans entrer en contact avec l'eau.
- Si des travaux de dragage d'entretiens sont requis dans le futur, ils pourraient impliquer des sédiments contaminés à proximité des structures, qui devront être gérés de façon appropriée (voir section 5.1).

6. ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES

Cette dernière section énonce certaines recommandations quant aux études et démarches additionnelles qui pourraient être initiées dans le but de mieux documenter la problématique environnementale de l'utilisation du bois traité dans les structures portuaires de PPB. Ces recommandations touchent à la fois la réalisation d'études techniques et l'identification de procédures à mettre en place pour vérifier les impacts sur le terrain et pousser plus loin la réflexion sur l'utilisation du bois traité dans les conditions particulières des structures et activités de PPB.

6.1 Recommandation d'études sur le terrain

Tout d'abord, d'après la revue de littérature, une grande proportion des études conduites sur les effets du bois traité en milieu aquatique ont porté sur des structures construites avec du bois traité des anciennes générations. Or, il semble clair que les nouvelles pratiques de traitement du bois permettent de produire du bois traité qui amène beaucoup moins de contaminants dans le milieu. L'une des recommandations qui surgit rapidement consiste donc à recommander la réalisation d'études *in situ* sur les structures construites récemment, de manière à permettre la comparaison avec les résultats et études publiées dans la littérature. Cette comparaison permettrait en quelque sorte de « calibrer » les impacts environnementaux de l'utilisation de bois traité dans les conditions propres au Québec et de préciser l'ampleur réelle de ces impacts.

Signalons à cet égard que le ministère des Transports du Québec (MTQ), qui fait également usage de bois traité dans de nombreuses structures de ponts et ponceaux, est confronté aux mêmes questionnements en regard de cette problématique (comm. pers., Alain Le Page, MTQ). Comme c'est le cas pour PPB, le MTQ ne dispose d'aucune alternative acceptable sur le plan des coûts et cherche à mieux comprendre les risques et impacts réels associés à l'utilisation de bois traité. Le représentant du MTQ que nous avons contacté a d'ailleurs manifesté l'intérêt de son ministère à s'associer aux autres organisations gouvernementales touchées par cette question (Environnement Canada et MPO) dans le but de mener des études qui viseraient par exemple la collecte de données *in situ* par la réalisation de campagnes d'échantillonnage à proximité de structures existantes.

6.1.1 Analyse des bases des données existantes

Une seconde recommandation qui peut être suggérée consisterait à procéder à une analyse intégrée des données disponibles sur la qualité des sédiments dans les havres de pêche. Il existe en effet une foule de données sur la qualité chimiques des sédiments, notamment dans les fiches de la base de données d'Environnement Canada sur les sites contaminés. En tant que propriétaire des structures, PPB peut faire la demande auprès d'Environnement Canada pour obtenir ces fiches (comm. pers., Mario Cormier, Environnement Canada). L'analyse des données provenant de havres avec et sans bois traité permettrait peut-être de mettre en évidence l'existence ou non de liens entre la contamination et les matériaux de construction des structures. Elle pourrait permettre aussi de comparer les taux de contamination en fonction des conditions locales des havres (agitation, courants, nombre de bateaux, etc.) et d'explorer les possibilités que la contamination attribuée au bois traité puisse provenir aussi d'autres sources.

6.1.2 Considérations pour la planification d'une campagne d'échantillonnage

Lors de la collecte de données pour réaliser les études susmentionnées, il est clair qu'un protocole d'échantillonnage doit être élaboré en considérant les particularités de chaque site et des structures qui s'y trouvent. Pour cette raison, il n'est pas possible d'élaborer un protocole d'échantillonnage général, pouvant être appliqué à toute situation. On peut cependant énoncer des éléments à prendre en compte pour l'élaboration d'un protocole d'échantillonnage, nonobstant le site. Cette section ne constitue donc pas à proprement parler un protocole d'échantillonnage, mais elle expose plutôt les différentes considérations à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration d'un programme de suivi environnemental pour une structure en bois traité.

Généralités :

L'échantillonnage peut concerner à la fois l'évaluation des propriétés physico-chimique de l'eau et celle des sédiments puisque les contaminants se retrouvent d'abord dans la colonne d'eau par lixiviation et s'accumulent par la suite dans les sédiments.

Les paramètres physico-chimiques à documenter sont d'une part ceux qui caractérisent l'environnement naturel et qui influent sur la présence et la diversité des organismes aquatiques, et d'autre part ceux qui peuvent influencer la lixiviation et le devenir dans l'environnement des agents de préservation. Ces paramètres comprennent :

Eau : pH, dureté, salinité, vitesse du courant, direction du courant, température, carbone organique dissous (COD)

Sédiments : granulométrie, pH, carbone organique total (COT), ammoniac, conditions aérobiques du substrat, nitrates

Dans l'eau et les sédiments, selon l'agent de conservation :

- Créosote : HAP, substances hétérocycliques telles que la quinoline, l'isoquinoline, l'indole et le 2-méthylquinoline (dans l'eau), phénols (dans l'eau)
- ACC : As, Cr, Cu
- ACQ : Cu, ammoniac
- ACZA : As, Cr, Cu, Zn, ammoniac
- Autres composés préoccupants issus d'autres activités ou structures à proximité
- Des bioessais pour évaluer la toxicité de l'eau et des sédiments pourraient également être réalisés, particulièrement si les teneurs des contaminants associés aux traitements dépassent les critères applicables.

L'échantillonnage doit cibler en priorité les sédiments, puisque c'est là que sont habituellement observées les teneurs les plus grandes. L'échantillonnage de l'eau est indiqué surtout pour les nouvelles structures puisque, tel que le montre la littérature, la lixiviation s'effectue essentiellement dans les premiers jours suivant la mise en place des structures.

Les organismes aquatiques devraient également faire l'objet du suivi puisque c'est ultimement l'impact sur ceux-ci qu'on cherche à évaluer. Les éléments concernés sont :

- La diversité, l'abondance et la biomasse des organismes de type salissure sur les structures;

- La diversité, l'abondance et la biomasse des organismes benthiques à différentes distances des structures (suivant un patron d'échantillonnage semblable à celui des analyses de qualité des sédiments);
- Des mesures de bioaccumulation des contaminants dans les tissus d'organismes cibles.

Avant la construction de la structure :

Il importe pour le suivi de disposer de données avant construction, de manière à établir un niveau de base auquel seront comparées les données. L'établissement de ce niveau « zéro » doit prendre en compte aussi la présence des sources de contamination déjà existantes dans le milieu. Les objectifs consistent à :

- Établir des mesures témoins ou bruit de fond pour les paramètres physico-chimiques de l'eau et des sédiments, ainsi que pour les essais de toxicité. Si la structure est déjà en place, prendre ces mesures dans un site naturel à proximité et jugé équivalent.
- Établir des mesures de référence biologique (abondance, diversité, biomasse, contaminants dans les tissus).
- Identifier et caractériser dans la mesure du possible les autres sources de contamination qui pourraient influencer les résultats.

Temps :

- Comme les contaminants sont généralement lixiviés rapidement après la mise en place des structures de bois traité, des échantillonnages d'eau devraient cibler principalement la période suivant immédiatement la construction. L'échantillonnage devrait être fait à intervalles rapprochés au début et devenir périodique (par exemple 2 fois par année en fonction de la température de l'eau) lorsque les taux de lixiviation atteignent des niveaux stables (environ 90 jours dans le cas de l'ACC, plusieurs mois pour la créosote). Les conditions locales d'agitation devraient être prises en compte dans la détermination de la durée et de la fréquence des échantillonnages.
- Les sédiments devraient être échantillonnés périodiquement pendant plusieurs années.
- Les facteurs biotiques peuvent aussi être échantillonnés périodiquement (après 1 an, 2 ans, 5 ans, 10 ans...).
- Lorsqu'aucune variabilité significative entre deux mesures consécutives n'est notée dans le temps, les échantillonnages peuvent être espacés.

Grille d'échantillonnage :

- Puisque la contamination peut ne pas varier linéairement par rapport à la distance de la structure, il est conseillé d'établir des sites d'échantillonnage plus rapprochés les uns des autres à proximité des structures et de les distancer en s'éloignant de la structure.
- Dépendant de la configuration des lieux, il pourrait être important de faire un échantillonnage en amont et en aval de la structure, ainsi que dans les zones de sédimentation pouvant être affectées par la structure.

- Dans le cas de havres fermés, des mesures doivent aussi être prises à l'extérieur des enceintes pour fins de comparaison.

Puisque tous les sites ne présentent pas les mêmes caractéristiques géographiques, ou processus hydrodynamiques et morpho-sédimentaires, l'analyse des données doit prendre en compte ces aspects du milieu. De même, les conclusions doivent être nuancées en fonction des particularités propres à chacun des sites.

7. RÉFÉRENCES

Documents et sites Internet consultés

- Alizieu C, Y. Thibaud, M. Heral et B. Boutier. 1980. Evaluation des risques dus à l'emploi des peintures anti-salissures dans les zones conchylicoles. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes (0035-2276), Vol. 44 , p. 305-348.
- Arch Wood Protection. 2008. Chemonite wood : Protecting Douglas fir and other species from wood's natural enemies.
- ARLA - Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. 2010. Agents de préservation du bois de qualité industrielle : créosote, pentachlorophénol, arséniate de cuivre chromaté et arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal. Projet de décision de réévaluation.
- ARLA - Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. 2011a. Étiquette de pesticide : NW 100. Site internet consulté le 28 février 2011 : http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/lr-re/lbl_detail-fra.php?p_disp_regn='28634'&p_regnum=28634
- ARLA - Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. 2011b. Étiquette de pesticide : NW 100C. Sites internet consulté le 28 février 2011 : http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/lr-re/lbl_detail-fra.php?p_disp_regn='28634'&p_regnum=28634
- British Columbia Marine and Pile Driving Contractors Association. 2003. Best Management Practices for Pile Driving and Related Operations.
- Brooks K.M. 1998. Literature review and assessment of the environmental risks associated with the use of ACQ treated wood products in aquatic environments. Report prepared for the Western Wood Preservers Institute, Vancouver, WA. January 21.
- Brooks K.M. 2000. Assessment of the environmental effects associated with wooden bridges preserved with creosote, pentachlorophenol, or chromated copper arsenate. Res. Pap. FPL-RP-587. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 100 p.
- Brooks K.M. 2003. Environmental risk assessment for CCA-C and ACZA Treated Wood.
- CIPR - Commission internationale pour la protection du Rhin. 2002. Rapport de synthèse : Antifoulings et circuits d'eaux de refroidissement.
- CCME - Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement. 1996. Provisional code of practice for the management of post-use treated wood. Préparé pour Hazardous waste task group Canadian council of ministers of the environment.
- CCME - Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement. Brochure non datée. Traitement du bois : La perspective canadienne. Conseil canadien des ministres de l'environnement, Comité consultatif sur les substances toxiques, Comité de gestion des déchets.
- Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). 2003a. Profil des produits forestiers, deuxième transformation – Bois traité à haute température. Rapport présenté au Ministère des Ressources naturelles. Novembre 2003. 67 pages.

- Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). 2003b. Profil des produits forestiers, deuxième transformation – Bois traité. Rapport présenté au Ministère des Ressources naturelles. Février 2003. 37 pages.
- Commission Européenne. 2000. Question écrite E-0942/00, posée par Bart Staes (Verts/ALE) à la Commission, 29 mars 2000.
- Commission Européenne. 2001. Commission directive 2001/90/EC : Adapting to technical progress for the seventh time Annex I to Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (creosote).
- Commission Européenne. 2002. 2002/884/CE : Décision de la Commission du 31 octobre 2002 relative aux dispositions nationales concernant la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de bois créosoté, notifiées par les Pays-Bas au titre de l'article 95, paragraphes 4 et 5, du traité CE. Journal officiel n° L 308 du 09/11/2002 p. 0030 – 0043.
- Commission Européenne. 2006. Commission directive 2006/139/EC : Amending Council Directive 76/769/EEC as regards restrictions on the marketing and use of arsenic compounds for the purpose of adapting its Annex I to technical progress.
- Conseil canadien du bois. 2007. Bois traité sous pression. Site internet consulté en février 2011 : <http://www.cwc.ca/DesignWithWood/Durability/Pressure%20Treated%20Wood/?Language=FR>
- Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 pages.
- Environnement Canada. 2004. Document d'orientation à l'intention des utilisateurs de bois traité industriel. Version 1. Préparé par le Groupe de travail sur l'élaboration des lignes directrices du processus des options stratégiques de préservation du bois.
- EPA - Environmental Protection Agency. 2011. Pesticides : Regulating pesticides. Chromated Copper Arsenate (CCA) : ACQ - An Alternative to CCA. Site internet consulté le 16 février 2011 : <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/acq.htm>
- Florida Center for Solid and Hazardous Waste Management and Florida Department of Environmental Protection. 2005. Guidance for the management and disposal of CCA-treated wood. Draft.
- Gouvernement de l'Alberta. 2006. Management of chemically treated wood waste. Site consulté en février 2011 : <http://environment.gov.ab.ca/info/library/7644.pdf>
- Goyette D. et K.M. Brooks. 1998. Creosote evaluation : phase II. Sooke Basin study—baseline to 535 days post construction 1995–1996. North Vancouver, British Columbia, Canada. Environment Canada. 568 p.
- Hashimoto S, H. Hideto, Y. Yuji, K. Yoshinori, T. Kunio, I. Yuji, K. Kohei et K. Shuichi, 2004. Life cycle assessment of preservative-treated wood : a case study of wooden bridge. Proceedings of JSCE (Japan Society of Civil Engineers). Vol. no.755; pages 45-56 (Abstract seulement).
- Hutton K.E. et S.C. Samis. 2000. Guidelines to protect fish and fish habitat from treated wood used in aquatic environments in the Pacific Region. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2314 : vi + 34 p.

- Hydro-Québec, 2010. ACC-PA – Agent de préservation pour poteaux de bois. Hydro-Québec, en collaboration avec Arch Wood Protection inc., Dépliant, mars 2010, 2 p.
<http://www.hydroquebec.com/innovation/fr/pdf/2010G080-25F-CCA-PA.pdf>
- Idaho Department of Environmental Quality. 2008. Guidance for the use of wood preservatives and preserved wood products in or around aquatic environments.
- Kang S.-M., J.J. Morrell, J. Simonsen et S. Lebow. 2005. Creosote movement from treated wood immersed in fresh water. *Forest Products Journal*, Vol. 55 (12). p. 42-46.
- Kessler Consulting inc. 2004. Best management practices for treated and untreated wood wastes. Sumter County, Floride.
- Kunninger, K. et T. Richter, 1998. Comparative life cycle analysis of Swiss railroad sleepers. 29th Annual meeting of the int. research group on wood preservation (IRG/WP), Maastricht, 14.-15. Juni 1998, 9 S
- Kunniger, T. and K. Richter. 1995. "Life Cycle Analysis of Utility Poles, A Swiss Case Study." In *Proceedings of the 3rd International Wood Preservation Symposium : The Challenge – Safety and Environment*, 6-7 February 1995. Cannes-Mandelieu, France
- Lebow S.T. et M. Tippie. 2001. Guide for minimizing the effect of preservative-treated wood on sensitive environments. Gen. Tech. Rep. FPL–GTR–122. Madison, WI, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 18 p.
- Lebow S.T., P.K. Lebow, D.O. Foster et K.M. Brooks. 2000. Environmental Impact of Preservative-Treated Wood in a Wetland Boardwalk - Part 1 : Leaching and environmental Accumulation of Preservative Elements, Res. Pap. FPL-RP-582, United States Dept. Agric., For. Serv., For. Prod. Lab., Madison, Wisconsin. www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplrp/fplrp582.pdf.
- McMahon T.F., N. Cook, A.N. Shamim, W. Erickson, J. Chen et T. Leighton. 2008. Creosote- Preliminary Risk Assessment for the Reregistration Eligibility Decision Document (RED). PC Codes 022003, 025003, and 025004. United States Environmental protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, Washington D.C.
- MDDEP - Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2002. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Annexe 2 : Les critères génériques pour les sols et pour les eaux souterraines.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_1.htm
- MDDEP - Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2009. Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, ISBN 978-2-550-54988-8, 30 pages.
- Michigan Timber Bridge Initiative. 2002. Best management practices for the use of preservative-treated wood in aquatic environments in Michigan. Adapted from Western Wood Preservers Institute and Canadian Institute of Treated Wood's Best Management Practices Guide. Produit en collaboration avec : Michigan Department of Natural Resources, Michigan Department of Environmental Quality, Huron Pines Resource Conservation and Development Area Council, Inc. and Northwest Design Group Inc.
- Ministère des Pêches et Océans (MPO). 2011a. Énoncé opérationnel : construction de quais.
<http://www.dfo-mpo.gc.ca/habitat/what-quoi/os-eo/qc/pdf/dock-fra.pdf>

- Ministère des Pêches et Océans (MPO). 2011b. Feuillelet d'information, édition de l'Ontario.
http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/factsheets-feuilletsinfos-sk/pdf/sk3_f.pdf
- Morris P.I. et J. Wang. 2006. Wood preservation in Canada. Durability and protection group. Forintek Canada Corp.
- Nejad M. et P. Cooper. 2010. Coatings to reduce wood preservative leaching. Environ. Sci. Technol. 44 (16) : 6162–6166.
- NOAA Fisheries - Southwest Region. 2009. The use of treated wood products in aquatic environments : Guidelines to West Coast NOAA Fisheries Staff for Endangered Species Act and Essential Fish Habitat Consultations in the Alaska, Northwest and Southwest Regions.
- OMS - Organisation mondiale de la Santé. 2004. Coal tar creosote. Concise International Chemical Assessment Document 62. Genève. 149 p.
- Perkins, R. A. (2009). "Creosote Treated Timber in the Alaskan Marine Environment : a Report to the Alaska Department of Transportation and Public Facilities. Final Report. Institute of Northern Engineering, University of Alaska. Report no.INE09.xx. 78 p.
- Préservation du bois Canada. 2011. Site internet consulté le 17 février 2011 : http://www.woodpreservation.ca/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- Santé Canada. 2008a. Santé de l'environnement et du milieu de travail. Le chrome. Site consulté le 14 février 2011 : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/chromium-chrome/index-fra.php#a2>
- Santé Canada. 2008b. Santé de l'environnement et du milieu de travail. Le cuivre. Site consulté le 14 février 2011 : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/arsenic/rationale-justification-fra.php>
- Santé Canada. 2009. Santé de l'environnement et du milieu de travail. Le zinc. Site consulté le 14 février 2011 : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/zinc/index-fra.php#environnement>
- Sedjo, R. A. 2001. Wood Materials Used as a Means to Reduce Greenhouse Gases (GHS) : An Examination of Wooden Utility Poles, October 2001. 8 p.
- Smith, S.T. 2007. A Cost-Benefit Analysis of Creosote-Treated Wood vs. Non-Treated Wood Materials.
- Stratus Consulting inc. 2006. Creosote-Treated wood in aquatic environments : Technical review and use recommendations. Préparé pour NOAA Fisheries, Southwest Region, Habitat conservation division.
- Stratus Consulting inc. et Paladin Water Quality Consulting. 2006. Treated Wood in aquatic environments : Technical review and use recommendations. Préparé pour National Marine Fisheries Service Southwest Region Habitat Conservation Division.
- Tarakanadha B., J.J. Morrell et K.S. Rao. 2006. Impacts of wood preservatives on settlement and growth of fouling organisms. Chapter 11 dans Environmental Aspects of Treated Wood, ed. T. Townsend & H. Solo-Gabriele. CRC Press/Taylor and Francis, Boca Raton, Florida. Pages 191-208.

- US Army Corps Engineers. Over and in water structures. Site consulté en février 2011 http://www.nww.usace.army.mil/html/offices/op/ef/ESA_consultation/Over_Water_and_In_Water_Structures.pdf
- Weis J.S. et P. Weis. 1992. Transfer of contaminants from CCA treated lumber to aquatic biota. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 161 : 189–199.
- Weis J.S. et P. Weis. 1993. Trophic transfer of contaminants from organisms living by chromated-copper-arsenate (CCA)-treated wood to their predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 168 : 25–34.
- Weis J.S. et P. Weis. 1995. Benthic impacts of wood treated with chromated copper arsenate (CCA) in estuaries. Unpub. Rep. North Inlet/Winyah Bay, NC : National Estuarine Research Reserves : Waquoit Bay, ACE Basin, Grant NA470R0200. 43 p.
- Weis J.S. et P. Weis. 2006. Effects of wood treated with chromated copper arsenic on aquatic biota. Pages 173–190 dans *Environmental Impacts of Treated Wood*, ed. T. Townsend & H. Solo-Gabriele. CRC Press.
- Weis J.S., P. Weis et T. Proctor. 1998. The extent of benthic impacts of CCA-treated wood structures in Atlantic Coast Estuaries. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 34 : 313–322.
- WWPI - Western Wood Preservers Institute. 2006. *Treated Wood in Aquatic Environments - A specification and environmental guide to selecting, installing and managing wood preservation systems in aquatic and wetland environments*.
- WWPI et CITW - Western Wood Preservers Institute et Canadian Institute of Treated Wood. 1996. *Best Management Practices (BMP) for the use of treated wood in aquatic environments*. Developed for use in specifying materials for use in aquatic projects in the Western United States and Canada.
- WWPI et WPC - Western Wood Preservers Institute et Wood Preservation Canada. 2006. *Best management practices for the use of treated wood in aquatic and other sensitive environments*. Version développée pour les États-Unis.

Bibliographie utilisée pour l'analyse du cycle de vie (Annexe 1)

- American Chemistry Council inc. 2005-2010. Recycled plastic lumber. Site internet consulté en février 2011. http://www.americanchemistry.com/plastics/sec_content.asp?CID=1582&DID=5987
- Anonyme, 2011. Creosote and possible alternatives : a comparison. (Pays-Bas). http://circa.europa.eu/Public/irc/env/bio_reports/library?l=/stakeholder_consultation/creosote_alternatives/_EN_1.0_&a=d
- Athena SMI report – Markus Engineering Services. 2002. Cradle-to-gate, life cycle inventory for Canadian and US steel production by mill type.
- Bolin C.A. et S. Smith. 2010. Life cycle assessment of ACQ-treated lumber with comparison to wood plastic composite decking. Journal of Cleaner Production. Volume 19 : 6-7. pp. 620-629. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.12.004> et <http://www.toolsofthetrade.net/industry-news.asp?sectionID=1519&articleID=1510077>
- Bowyer J., K. Fernholz, J. Howe et S. Bratkovich. 2010. Wood plastic composite lumber vs. Wood decking – A comparison of performance characteristics and environmental attributes. <http://www.dovetailinc.org/files/DovetailPlasticDeck0710.pdf>
- British Stainless Steel Association. 2007-2010. Durability and life expectancy for stainless steels in external environments. Site internet consulté en février 2011. <http://www.bssa.org.uk/topics.php?article=51>
- Camitz G. 1998-2009. Corrosion and protection of steel piles and sheet piles in soil and water. Excerpt and translation of Report 93, Swedish Commission on Pile Research. <http://www.geoforum.com/info/pileinfo/corrosion.asp>
- Cant R. 2009. How Green is Recycled Plastic lumber? – Fox News. Site internet consulté en février 2011. http://www.foxnews.com/printer_friendly_story/0,3566,477704,00.html
- Conseil canadien du bois. 2007. À propos du bois traité. Site internet consulté en février 2011. <http://www.cwc.ca/DesignWithWood/Durability/Durability%20Solutions/Durability%20by%20Treatment?Language=FR>
- CPCI - Canadian Precast Concrete Institute. 2011. Production du béton préfabriqué. Site internet consulté en février 2011. http://fr.sustainableprecast.ca/production_beton_prefabrique/soutenable_prefabrique/canada/index.do
- CRIQ - Centre de recherche industrielle du Québec. 2003. Profil des produits forestiers – Deuxième transformation : Produits composites bois-polymères. Préparé pour le Ministère des Ressources naturelles. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/BoisPolymere.pdf>
- Daigle L. et Z. Lounis. 2006. Life cycle cost analysis of high performance concrete bridges considering their environmental impacts. Conseil national de recherches Canada. Institute for Research in Construction. <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/pubs/nrcc48696/nrcc48696.pdf>
- Environnement Canada. 2004. Document d'orientation à l'intention des utilisateurs de bois traité industriel. Version 1. Préparé par le Groupe de travail sur l'élaboration des lignes directrices du processus des options stratégiques de préservation du bois.

- Environnement Canada. 2009. Guide de déclaration des installations de préservation du bois à l'INRP. III-D : Fabrication de la créosote. Site internet consulté en février 2011. <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=29B3E589-1&offset=7&toc=show>
- Environnement Canada. 2010a. Fer et acier. Site internet consulté en février 2011. <http://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=B1BEEFD9-1>
- Environnement Canada. 2010b. Béton. Site internet consulté en février 2011. <http://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=B02E25FD-1>
- Environnement Canada. 2010c. Code de pratiques écologiques pour les aciéries non intégrées. Section 3 : Préoccupations environnementales. Site internet consulté en février 2011. <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=71FE839D-1&offset=7&toc=show>
- EPA - Environmental Protection Agency. 1999. Ironsteel guide. Preliminary version. http://water.epa.gov/scitech/wastetech/guide/ironsteel/upload/1999_11_15_guide_ironsteel_prelim3.pdf
- Erlandsson M., K. Odeen et M.-L. Edlund. 1992. Environmental consequences of various materials in utility poles : A life cycle analysis. The International Research Group on Wood Preservation. Stockholm, Sweden, Paper prepared for the 23rd annual meeting.
- Gouvernement Australien. 1999. Emission estimation technique manual for iron and steel production. National Pollutant Inventory. http://www2.unitar.org/cwm/publications/cbl/prtr/pdf/cat5/Australia_fironste.pdf
- Gouvernement Australien. 2008. Emission estimation technique manual for Cement manufacturing, version 2.1. National Pollutant Inventory. <http://www.npi.gov.au/publications/emission-estimation-technique/pubs/cement.pdf>
- Heselmans J. 2006. Performance of stainless steel in marine application. Publié dans : Stainless Steel World. http://www.corrocean.nl/downloads/Corrodium_marine.pdf
- Kunninger, K. et T. Richter, 1995. Comparative life cycle analysis of Swiss railroad sleepers. 29th Annual meeting of the int. research group on wood preservation (IRG/WP), Maastricht, 14.-15. Juni 1998, 9 S
- Hyde J. et P. Engel. 2000. Life cycle assessment study. Guardrail offset blocks : recycled plastic, steel, and pressure treated wood blocs. Site internet consulté en février 2011. <http://www.mhd.state.ma.us/downloads/recycle/publications/lcaoffsetblock.pdf>
- Marceau M., M. Nisbet, et M. VanGeem. 2007. Life Cycle Inventory of Portland Cement Concrete. Portland Cement Association, Skokie, Illinois, PCA, 2007, 121 pages. www.cement.org/bookstore/profile.asp?store=&pagenum=&pos=0&catID=&id=15222
- MDDEP - Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2009. Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, ISBN 978-2-550-54988-8, 30 pages.
- Morell J.J., N.M. Stark, D.E. Pendleton et A.G. McDonald. 2010. Durability of Wood-Plastic Composites. Tenth International Conference on Wood and Biofiber Plastic Composites and Cellulose Nanocomposites. Symposium, May 11-13, Madison, WI. pp 71-75. http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2010/fpl_2010_morrell001.pdf

- Préservation du bois Canada. 2011a. Treated wood makes environmental economic sense. Site internet consulté en février 2011. http://www.woodpreservation.ca/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=28
- Préservation du bois Canada. 2011b. Type of wood preservation. Site internet consulté en février 2011. http://www.woodpreservation.ca/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=23&Itemid=43
- Richter, K. et T. Kunniger. 1995. Life cycle analysis tool to evaluate the environmental impacts of weather exposed structures. IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) XXe World Congress, 6-12 August 1995, Tampere Finland. Caring for the forest : research in a changing world. Session S5.03-09 Wood durability.
- Smith S.T. 2007. A cost-benefit analysis of creosote-treated wood vs. non-treated wood materials. http://www.creosotecouncil.org/pdf/CCIII_Cost-BenefitAnalysis.pdf
- Sjunnesson J. 2005. Life Cycle Assessment of Concrete. Master Thesis, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University.
- Stephens R.W. G.E. Brudermann, et J.D. Chalmers. 1996. Provisional code of practice for the management of post-use treated wood. Carroll-Hatch (Int.) Ltd. Report prepared for Hazardous Waste Task Group, CCME. http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1227_e.pdf
- Stratos inc. 2003. Examen de la performance environnementale du secteur du fer et de l'acier. Préparé pour Environnement Canada. www.ec.gc.ca/publications/E71C7170-47A7-4F74-B6DA-B576DA7404C7/ExamenPerformanceEnvironnementalesSecteurFerEtDeLAcier.pdf
- Stratus Consulting inc., 2006. Treated Wood in Aquatic Environments : Technical Review and Use Recommendations. Prepared for National Marine Fisheries Service, Southwest Region, CA. en collaboration avec Paladin Water Quality Consulting. Décembre 2006. Pagination multiple. http://www.swr.noaa.gov/wood/Copperwood_Report-final.pdf
- Examen de la performance environnementale du secteur du fer et de l'acier. Préparé pour Environnement Canada. www.ec.gc.ca/publications/E71C7170-47A7-4F74-B6DA-B576DA7404C7/ExamenPerformanceEnvironnementalesSecteurFerEtDeLAcier.pdf
- Universal Forest Product 1999-2011. ProWood micro CA pressure-treated lumber : Environmental benefits. www.ufpi.com/product/pwmicro/environ.htm
- WBG - World Bank Group. 1998. Iron and steel manufacturing. Project guidelines : Industry sector guidelines. pp. 327-331 <http://www.docstoc.com/docs/13817346/Iron-Steel-Manufacturing>
- WBG - World Bank Group. 2007. Environmental, health, and safety Guidelines - Metal, plastic and rubber products manufacturing. [www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_MetalPlasticRubber/\\$FILE/Final+-+Metal%2C+Plastic%2C+and+Rubber+Products+Mnfg.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_MetalPlasticRubber/$FILE/Final+-+Metal%2C+Plastic%2C+and+Rubber+Products+Mnfg.pdf)
- Wey G.L. 1952. Some aspects of shore protection in Boston harbour. Proceedings of the International Conference on Coastal Engineering, No 3. Chapitre 19 : Corrosion studies of steel piling in sea water in Boston Harbour. <http://journals.tdl.org/ICCE/article/viewFile/1570/848>

Personnes consultées

Nigel Banks
Manager Technical Resources
Arch Wood Protection Canada Corp
2000, Argentia Road, Plaza 4, Suite 306, Mississauga, Ontario, L5N 1V9
Téléphone : 905-826-9649
Télécopieur : 905-826-7333
Courriel : nbanks@archchemicals.com

Andrew Beyak
Agent principal de réévaluation
Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
2720, promenade Riverside, Ottawa, Ontario, K1A 0K9
Téléphone : 613-736-3648
Télécopieur : 613-736-3840
Courriel : andrew.beyak@hc-sc.gc.ca

Kenneth M. Brooks
Aquatic Environmental Sciences (consultants en environnement)
644, Old Eaglemount Road, Port Townsend, WA, 98368
Téléphone et Télécopieur : 360-732-4464
Courriel : brooks@olympus.net

Adele Butcher
Ingénieur principal de projet
Pêches et Océans Canada
Direction des ports pour petits bateaux – Winnipeg, Région Centre et Arctique
501, University Crescent, Winnipeg, Manitoba, R3T 2N6
Téléphone : 204-984-3962
Télécopieur : 204-983-7166

Paul Cooper
Professor, Value Added Wood and Composite Products Chair
Faculty of Forestry, University of Toronto
33, Willcocks Street, Toronto, Ontario, M5S 3B3
Téléphone : 416-946-5078
Télécopieur : 416-978-3834
Courriel : p.cooper@utoronto.ca
http://www.forestry.utoronto.ca/treated_wood/

Mario Cormier
Chargé de projets
Environnement Canada
105, rue McGill, Montréal, Québec, H2Y 2E7
Téléphone : 514-283-3404
Télécopieur : 514-496-2901

Manon Gignac
FPInnovations – Institut de recherche sur les produits du bois au Canada
Bureau de Québec
319, rue Franquet, Québec, Québec, G1P 4R4
Téléphone : 418-659-2647 poste 3204
Télécopieur : 418-659-2922

Karen Hutton
Biologiste de l'habitat
Pêches et Océans Canada, Programme de la protection de l'habitat et développement
401, rue Burrard, Suite 200, Vancouver, Colombie-Britannique, V6C 3S4
Téléphone : 604-666-0280

Mike Juba
Koppers Inc.
Téléphone : 412-227-2882

Vahid Kahnamelli
Ingénieur régional intérimaire
Pêches et Océans Canada, Ports pour petits bateaux
401, rue Burrard, Suite 200, Vancouver, Colombie-Britannique, V6C 3S4
Téléphone : 604-666-8868
Télécopieur : 604-666-7056
Courriel : Vahid.Kahnamelli@dfo-mpo.gc.ca

Alain Le Page
Service de l'environnement, Bureau de Québec, Direction de l'environnement et de la recherche,
Ministère des Transports du Québec
930, chemin Sainte-Foy, Québec, Québec, G1S 4X9
Téléphone : 418-643-7828 poste 4133
Télécopieur : 418-643-0345
Courriel : Alain.Le-Page@mtq.gouv.qc.ca

Michael MacDiarmid
Ingénieur supérieur de projet
Pêches et Océans Canada, Biens immobiliers et opérations, Région Centre et Arctique
3027, chemin Harvester, Unité 506, 85120, Burlington, Ontario, L7R 4K3
Téléphone : 905-639-6682
Télécopieur : 905-639-5975

Paul G. MacDonald
Ingénieur de l'environnement/sécurité
Pêches et Océans Canada, Région Maritime, Administration centrale régionale
Centre des pêches du Golfe
343, avenue Université, CP 5030, Moncton, Nouveau-Brunswick, E1C 9B6
Téléphone : 506-863-5670 poste 2227
Télécopieur : 506-863-5818
Courriel : Paul.MacDonald@dfo-mpo.gc.ca

Tony Mackey
Senior Project Engineer
Pêches et Océans Canada, Ports pour petits bateaux, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Téléphone : 709-772-4119

Mark J. McNeil
Adjoint en matière d'environnement
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Services environnementaux
1, place Regent, Suite 204, Corner Brook, Terre-Neuve-et-Labrador, A2H 7K6
Téléphone : 709-637-4481
Télécopieur : 709-637-4566
Courriel : mark.mcneil@pwgsc-tpsgc.gc.ca

Bill Meisinger
Koppers Inc.
Téléphone : 412-826-3962

Paul I. Morris
Chef de groupe – Durabilité du bois
FPInnovations, Division Produits du bois
2665, East Mall, Vancouver, Colombie-Britannique, V6T 1W5
Téléphone : 604-222-5651
Télécopieur : 604-222-5690
Courriel : paul.morris@FPInnovations.ca

Louis Poliquin
Cecobois
Téléphone : 418-650-6385
Courriel : lpoliquin@cecobois.com

Michael Srogosh-Bolduc
Préservation du bois Canada
Préservation du bois Canada
2141, Promenade Thurston, Suite 202, Ottawa, Ontario, K1G 6C9
Téléphone : 613-737-4337
Courriel : michael@woodpreservation.ca

Henry Walthert
Directeur exécutif
Préservation du bois Canada
2141, Promenade Thurston, Suite 202, Ottawa, Ontario, K1G 6C9
Téléphone : 613-737-4337
Courriel : henry@woodpreservation.ca

ANNEXE 1

Analyse du cycle de vie des matériaux de substitution

Tableau 1 Analyse du cycle de vie du bois traité, du béton, de l'acier et du composite bois-plastique

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
EXTRACTION ET RAFFINAGE DES MATIÈRES PREMIÈRES				
Matières premières non renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eau ▪ ACC : acide chromique, oxyde de cuivre, acide arsénique (Environnement Canada, 2004) <p>Extraction minière requise : chrome, cuivre, arsenic (arsenic : souvent retrouvé sous forme d'impureté dans un minerai).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrégats (70-80%) : roches, pierres concassées ▪ Ciment de Portland (10-20%) : chaux, argile, gypse, autres (bauxite, sable) ▪ Eau (7-9%) ▪ Additifs chimiques (<1%) ou additifs minéral <p><u>Additifs chimiques</u> : sulfate de mélamine formaldéhydes (SMF), sulfonate de naphthalène formaldéhydes (SNF), copolymère de vinyle et éthers polycarboxyliques.</p> <p><u>Additifs minéraux</u> : cendres volantes (sous-produit des centrales au charbon), le laitier de haut fourneau* et poudre de silice Sjunnesson. J. (2005) *Environnement Canada (2010b)</p>	<p>Aciérie intégrée⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minerai de fer ▪ Charbon ▪ Lime (chaux) ▪ Agrégats de chaux ▪ Coke de pétrole (sous-produit du raffinage du pétrole : essentiellement composé de carbone) ▪ Additifs chimiques ▪ Chrome : acier inoxydable ▪ Zinc : acier galvanisé <p>C'est essentiellement la teneur en carbone qui confère à l'alliage les propriétés de l'acier (Environnement Canada, 2010).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carbone noir, additifs (Hyde et Engel, 2000) ▪ Polyéthylène (brut) : le composite bois-plastique peut aussi être fabriqué à partir du polyéthylène 100% recyclé ▪ Caoutchouc ou; ▪ Fibre de verre (Bowyer <i>et al.</i>, 2010) ▪ Additifs : pigments, lubrifiants, stabilisateurs de rayons ultraviolets, etc. (CRIQ, 2003b) ▪ Résines vierges (CRIQ, 2003b) ▪ L'industrie du plastique a traditionnellement utilisé le talc, le carbonate de calcium, le mica et la fibre de verre ou de carbone pour modifier la performance des plastiques (CRIQ, 2003b).

⁸ Les aciéries intégrées produisent de l'acier en grande partie avec des matières premières vierges tandis que les aciéries non intégrées se servent surtout de débris d'acier. En général, les aciéries intégrées privilégient les produits plats en grande série ou de qualité supérieure. Bon nombre d'aciéries non intégrées sont dédiées à la fabrication de produits de base, tels que les barres d'armature, les petits profilés, les alliages spéciaux en quantité réduite et les aciers inoxydables (Environnement Canada, 2010).

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Matières première renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbres 	-	-	-
Produits valorisés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Créosote⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Béton recyclé : agrégats 	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plastiques recyclés (Polyéthylène recyclé à haute densité - HDPE, polyéthylène basse densité, polypropylène ou polystyrène) ▪ Composites : HDPE, fibres de bois (copeaux, sciures) ou autres plastiques. (Bowyer <i>et al.</i>, 2010) ▪ Polychlorure de vinyle ou PVC (25% des polymères) (CRIQ, 2003b)
Énergie renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité
Énergie fossile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile ▪ Propane (Marceau <i>et al.</i>, 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile

⁹ La créosote est un mélange complexe et variable de plus de 300 composés produits au moyen de la carbonisation du charbon bitumineux à haute température. Les principales catégories de composés sont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (jusqu'à 90 %), les acides de goudron et les bases de goudron. On se sert souvent d'huiles de pétrole comme diluant de la créosote (Environnement Canada, 2004). Le goudron de houille issu des fours à coke des aciéries, qui arrive par wagons, est distillé et séparé en différentes fractions, notamment la créosote de houille utilisée pour la préservation du bois. La créosote est condensée de la tour de distillation vers les réservoirs de stockage. Elle est ensuite pompée des réservoirs de stockage vers les wagons-citernes afin d'être expédiée vers les usines de traitement (Environnement Canada, 2009).

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Émissions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx ▪ ACC : poussières, aérosols ▪ Créosote : vapeur, HAP, aérosols 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poussières (explosifs, abattage) ▪ CO2 ▪ CO ▪ NOx ▪ SOx ▪ CH4 ▪ HC (Sjunnesson. J., 2005)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poussières (explosifs, abattage) ▪ COx, COV, NOx, SOx ▪ Méthane ▪ COV (Stratos inc, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx
Effluent	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruissellement ▪ ACC : Fuites ou déversements ▪ Créosote : eaux pluviales, fuites ou déversements 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eaux usées : Potassium, hydroxyde de sodium, chlorures, sulfate, solides en suspensions (Gouvernement Australien, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruissellement ▪ Les eaux de ruissellement sont habituellement acheminées vers une station de traitement des eaux usées (Environnement Canada, 2010c). 	-
Sol / Faune / Flore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compaction et diminution sur la productivité du sol ▪ Création d'ornières ▪ Perte d'habitats ▪ Diminution de la valeur écologique des habitats adjacents 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Érosion ▪ Perte d'habitats ▪ Diminution de la valeur écologique des habitats adjacents 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Érosion ▪ Perte d'habitats ▪ Diminution de la valeur écologique des habitats adjacents 	Non applicable
Déchets ultimes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débris de coupe laissés en andains ▪ Créosote : Boues avec HAP ▪ ACC : boues contaminées, résidus solides 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déchets solides ▪ Boues liquides ▪ Sédiments ▪ Déversements accidentels (Gouvernement Australien, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les émissions fugitives de particules se produisant soit lors du transfert des matières pendant le déplacement de camions ou soit à cause de l'érosion éolienne des amoncellements de matières premières; ▪ Les solides en suspension; ▪ Présence d'hydrocarbures dans l'eau qui ruisselle à partir des aires d'entreposage; (Environnement Canada, 2010c).	- rebuts de polymère

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Revitalisation du site d'extraction	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantations ▪ Régénération naturelle ▪ Entretien (débroussaillage, etc.) Revitalisation du site à moyen terme. Nécessite moins d'énergie.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revitalisation du site demande beaucoup d'énergie (essence, diesel, huile, etc.). Résultats à long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revitalisation du site demande beaucoup d'énergie (essence, diesel, huile, etc.). Résultats à long terme. 	Non applicable
FABRICATION ET TRANSFORMATION				
Matières premières non renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eau La qualité et la dureté du béton dépendent de la qualité de l'eau utilisée (Sjunnesson. J., 2005)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eau L'eau peut être traitée et réutilisée dans le procédé selon les aciéries (Athena SMI, 2002). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matériaux utilisés contre la corrosion : peinture protectrice, recouvrement de plastique (polyéthylène), revêtement de zinc, protection cathodique, recouvrement de béton ou de ciment (Camitz, 1998-2009). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eau
Énergie renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électricité
Énergie fossile (gaz à effet de serre)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile ▪ Lubrifiant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile ▪ Lubrifiant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile ▪ Lubrifiant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile ▪ Lubrifiant

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Émissions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx ▪ Vapeurs chimiques (PCP, HAP, NH3) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO2, CO, NOx, SOx, CH4, HC (Sjunnesson. J., 2005) ▪ Composés organiques volatils (COV) ▪ Ozone troposphérique (O3) ▪ Particules (P10) ▪ Particules totales (PT) ▪ Oxyde nitreux (N2O) (Environnement Canada, 2010b) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acide fluorhydrique ▪ Acide phosphorique ▪ Acide sulfurique ▪ Ammoniac ▪ Antimoine ▪ Arsenic et ses composés ▪ Benzène ▪ Biphényles polychlorés (BPC) ▪ Bore et composés ▪ Cadmium et ses composés ▪ Chrome et ses composés ▪ Cobalt et ses composés ▪ Composés organiques volatils (COV) ▪ Cumène ▪ Cyanure ▪ Dioxines et furannes ▪ Dioxyde de soufre ▪ Gaz à effet de serre : CO2, méthane, oxyde nitreux, et HFC ▪ Glycol-éthylène ▪ HAP ▪ Hexachlorobenzène ▪ Manganèse et ses composés ▪ Mercure et ses composés ▪ Méthyléthylcétone ▪ Monoxyde de carbone ▪ Nickel et ses composés ▪ Oxyde d'azote ▪ Phénol ▪ Plomb et ses composés ▪ Sélénium et ses composés ▪ Solvants chlorés ▪ Sulfure d'hydrogène ▪ Tétrachloréthane ▪ Toluène ▪ Trichloroéthylène ▪ Xylène ▪ Zinc et ses composés (Australia Environment, 1999, Stratos inc, 2003, Env. Can. 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx ▪ Composés organiques volatils (VOC) ▪ Aérosols ▪ Solvants ▪ LDPE, MDPE, HDPE Polyéthylène (low, medium and high density) : aldéhydes, butane, alcanes, alcènes ▪ PS-Polystyrène : styrène, aldéhydes ▪ PET-Polyéthylène téréphtalate: formaldéhyde, méthoxy benzène, benzaldéhyde et COV (WBG, 2007)

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Effluent	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rejets accidentels ou déversement : MES, DBO5, hydrocarbures pétroliers, composés phénoliques, HAP, dioxines et furanes chlorés (MDDEP, 2009). ▪ Eaux usées (ex. lavage des équipements) ▪ Boues accumulées au fond des réservoirs de stockage ou de préparation-considérées comme des matières dangereuses résiduelles au Québec (MDDEP, 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium ▪ Ammoniac ▪ Ammonium ▪ Chlorures ▪ Cuivre ▪ composés organique dissous ▪ Additifs chimiques (Formaldéhyde) (Sjunnesson. J., 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eaux usées : ammoniac, cyanure, phénol, solvants (EPA, 1999). ▪ Eaux usées rejetées directement dans des réseaux d'égouts séparatifs (Stratos inc, 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Phthalates ▪ Carbone (TOC) ▪ Huile ▪ Graisses ▪ Phénol totaux ▪ Zinc ▪ Additifs solubles ▪ Solides en suspension (WBG, 2007)
Déchets ultimes		<ul style="list-style-type: none"> ▪ agrégats de ciment ▪ additifs (agents liants), ▪ scories de haut fourneau ▪ isolants, huiles de machinerie, béton frais excédentaire, gadoue de ciment, béton durci (CPCI, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Résidus de fourneau ▪ sulfate d'ammonium ▪ BTX ▪ Souffre ▪ Naphtalène ▪ cendres et rejets de charbon ▪ rejets de fer ▪ oxyde de fer ▪ résidus de chaux ▪ fluorure de Calcium (CaF2) ▪ ferrailles ▪ nickel (Athena SMI, 2002). ▪ Solides en suspension*, plomb, chrome, cadmium, zinc*, fluorure, huile* et graisses* WBJ (1998) et Environnement Canada (2010c)* 	<p>Les résidus de plastiques générés dans les processus de fabrication sont normalement recyclés. Les quantités de déchets solides sont souvent très peu significatives. (WGB, 2007)</p>

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
Déchets valorisés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Écorce ▪ Sciures Débris généralement récupérés (brulés-chauffage) ou vendus (horticulture).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La poussière : capturée et recyclée dans le processus (WBG, 2007) ▪ Sable et gravier séparés du béton frais excédentaire et réutilisés dans la production de nouveau béton (CPCI, 2011). ▪ Béton durci : utilisés comme couche de base de route, matériel de remplissage ou occasionnellement comme agrégats dans le nouveau béton (CPCI, 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eaux usées : 10 établissements sur 16 au Canada atteignent leur objectif de réutilisation de 90% de leur eau (Stratos inc, 2003) ▪ Les ferrailles sont récupérées, fondues et réintégrées dans le processus de fabrication d'un nouveau produit. ▪ La poussière et autres particules fines peuvent être mélangées avec du minerai de fer pour former un matériel approprié pour charger dans le four et diminuer les besoin en minerai de fer. ▪ Les résidus de fourneau sont vendus et utilisés pour la fabrication d'agrégats pour les routes (asphalte), la production de béton, etc. ▪ Les alliages qui contiennent de la dolomite peuvent être utilisés dans les fours comme fondants. (Athena SMI, 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plastiques recyclés
TRANSPORT ET DISTRIBUTION				
Énergie fossile (gaz à effet de serre)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile
Émissions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
INSTALLATION, EXPLOITATION ET ENTRETIEN				
Énergie fossile (gaz à effet de serre)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile
Émissions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx
Effluent	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Résidus huileux ▪ MES, DBO5, composés phénoliques, HAP, dioxines et furanes chlorés (MDDEP, 2009). 	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zinc : acier galvanisé 	-
Durabilité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les produits de préservation du bois permettent de prolonger la durée de vie utile du bois de 45 ans ou plus (Environnement Canada, 2004). ▪ 5 à 10 fois plus longue que le bois non traité ▪ Pilotis en milieu marin : 75 ans dans les régions du Nord des É-U (Smith, 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Béton (Normal Performance Concrete Bridge deck) : 15 ans ▪ Béton (High Performance Concrete Bridge deck) : 45 ans (Daigle et Lounis, 2006) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acier inoxydable : le temps estimé pour que la corrosion atteigne 1 mm de profondeur se situe entre 145 et 260 ans selon le type d'acier inoxydable utilisé (British Stainless Steel Association, 2007-2010) ▪ Pieu d'acier sans protection utilisé en milieu marin : la corrosion moyenne est de 0,1 à 0,3 mm par année (Camitz, 1998-2009) ▪ Pieu sans protection : 10% corrosion après 11 ans (Way, 1952) ▪ Pieu avec un recouvrement de béton à la ligne de basses eaux : 3% corrosion après 11 ans (Way, 1952) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 15-20 ans en milieu marin (American chemistry council 2005-2010).

	BOIS TRAITÉ (CRÉOSOTE / ACC)	BÉTON	ACIER	COMPOSITE BOIS- PLASTIQUE
DÉMANTÈLEMENT ET DISPOSITION FINALE				
Énergie fossile (gaz à effet de serre)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carburant diesel ▪ Essence ▪ Huile
Émissions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx ▪ Incinération : Particules, HAP, dioxines et furanes chlorés, composés phénoliques, métaux lourds (MDDEP, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COx, COV, NOx, SOx
Effluent	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lixiviation du site d'enfouissement et; ▪ Lixiviation du site d'entreposage Paramètres à analyser relativement aux eaux : MES, DBO5, hydrocarbures pétroliers, composés phénoliques, HAP, dioxines et furanes chlorés (MDDEP, 2009).	-	-	-
Déchets ultimes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cendres de l'incinérateur ▪ Site d'enfouissement autorisé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Site d'enfouissement autorisé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Site d'enfouissement autorisé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Site d'enfouissement autorisé
Déchets valorisés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trottoirs de bois ▪ Sentiers pédestres et ponts (Universal forest product, 1999-2011) ▪ Recyclage en fibres ▪ Combustibles : chaudières industrielles, installations de cogénération et four à ciment (Environnement Canada, 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lorsque démolit, le béton est généralement réutilisable. Il est concassé en dimension variables (Sjunnesson. J., 2005). ▪ Béton recyclé : matériel de remblayage, agrégats (pierre concassée) pour la fabrication de nouveau béton et agrégats pour le pavage des routes (Sjunnesson. J., 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scories des hauts fourneaux : matière première minérale pour la fabrication du ciment (www.infosteel.be/fr/durabilite.php) ▪ Résidus fondus pour la fabrication de : grillage, poutre, solive, barres de renforcement, tuyauterie, terrasse galvanisé, barres de renforcement et tuyauterie (Athena SMI, 2002). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les composites bois-plastiques ne sont pas recyclables (EPA : cité dans Cant, 2009) ▪ Certains matériaux à base de polypropylène sont recyclés, et réintégrés dans le processus de fabrication (CRIQ, 2003b).

PA : Polluants atmosphérique émis par la combustion de la machinerie (COx, COV, NOx, SOx)

NOTE : Les références complètes sont présentées à la deuxième section du chapitre 7.

ANNEXE 2

Informations complémentaires sur les agents de préservation du bois

Créosote

Description

La créosote est un distillat de goudron de houille et consiste en des hydrocarbures aromatiques polycycliques solides et liquides, en d'autres substances aromatiques hétérocycliques et en quelques acides et bases de goudron (ARLA, 2010). Au moins 75% de la créosote est constituée de HAP, dont jusqu'à 190 composés différents ont été identifiés. Le Benzo(a)pyrène, qui fait partie de ceux dont la toxicité individuelle a été étudiée, se trouve en concentrations variant du niveau non-détectable jusqu'à 3,9 g/kg de créosote (Perkins, 2009).

Présence naturelle

Les HAP sont des composés naturels qui, en nature, proviennent de trois sources principales : la pyrolyse à haute température de matière organique (lors de feux de forêts); la diagénèse à basse ou moyenne température de la matière organique dans les sédiments, laquelle amène sa transformation en combustible fossile; la biosynthèse par divers organismes microbiens et plantes (Neff 1979, cité dans Perkins 2009). Certaines études montrent d'ailleurs que le processus de diagénèse peut se dérouler plus rapidement qu'à l'échelle géologique, de sorte que des HAP issus de la diagénèse peuvent être présents dans des sédiments récents (Baker, 1980, cité dans Perkins, 2009). Toutefois, la plupart des HAP présents dans les environnements urbanisés proviennent d'effluents industriels et municipaux, de l'incinération de déchets, des déversements d'huile, de la production d'asphalte, de la créosote et de la combustion de combustibles fossiles. Les usines de fabrication de la créosote constituaient autrefois aussi des sources importantes de HAP, ce qui n'est plus le cas depuis que des procédés industriels plus respectueux de l'environnement ont été adoptés (Perkins, 2009).

Normes au Canada

Bois traité sous pression et formulation de créosote appliquée sans pression au pinceau homologués pour usage commercial (ARLA, 2010). Utilisation résidentielle non permise. Taux de rétention du produit dans le bois :

- Eau douce : piliers et poteaux = 96 et 272 kg/m³
- Eau salée : bois scié et piliers = 290 et 400 kg/m³

À noter : La plupart des données actuellement disponibles sur le bois créosoté découlent d'expériences menées sur des structures ayant été mises en place avant l'adoption des BMP (Best Management Practices). Les nouvelles méthodes de fabrication du bois traité à la créosote consistent principalement à enlever les excès de produits à la surface du bois. La quantité de produit issu de la créosote migrant dans l'environnement est ainsi minimisée. Les bois traités à la créosote selon les meilleures pratiques n'émettent que des petites quantités de HAP dans l'environnement durant la vie des structures (Hutton et Samis, 2000).

Utilisation générale

Traverses de chemin de fer, bois de mine, poteaux de ligne de services publics, pilotis de marine et bois d'œuvre en construction industrielle (ARLA, 2010 et Préservation du bois Canada, 2011).

Contexte d'utilisation en milieu aquatique au Canada

Aucune restriction d'utilisation spécifiée dans le document de réévaluation (ARLA, 2010).

Non recommandée en eau douce par le MPO (directions régionales).

Encore utilisé en milieu marin sur la côte Ouest canadienne.

EC suggère d'envisager des solutions alternatives.

Introduction de contaminants : lixiviation et dispersion

Dans l'eau : lixiviation plus importante en eau douce qu'en eau salée (OMS, 2004; Hutton et Samis, 2000).

Lorsque des pièces de bois créosoté sont immergées, les HAP les plus légers (composés phénoliques et hétérocycliques de la créosote, HAP de faible poids moléculaire, (OMS, 2004)) montent à la surface de l'eau (cernes iridescents que l'on observe sur l'eau) et sont rapidement évaporés ou oxydés. La libération des contaminants dans l'eau se produit surtout au moment de l'installation des structures; elle continue dans les structures plus anciennes mais à un taux beaucoup plus faible (McMahon *et al.*, 2008; NOAA, 2009). Des expériences en milieu contrôlé ont montré qu'après 17 jours, les HAP étaient indétectables dans la colonne d'eau et qu'environ 40% des HAP avait été déposé au fond (Kang *et al.* 2005). Dans la presque totalité des études réalisées, les concentrations mesurées dans la colonne d'eau sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures aux concentrations toxiques aiguës (Eisler 2000, cité dans Perkins, 2009). Dans les milieux aquatiques, on observe que les concentrations les plus élevées en HAP se trouvent dans les sédiments, alors que les plus basses sont dans la colonne d'eau (Perkins, 2009).

Dans les sédiments : c'est là qu'on retrouve principalement les composés aromatiques de poids moléculaire élevé peu solubles, avec capacité d'adsorption élevée (OMS, 2004). Le mouvement et la rétention des HAP dans les sédiments varient localement en fonction de facteurs abiotiques et biotiques comme la vitesse du courant, la température de l'air et de l'eau, la salinité et les communautés biotiques benthiques se trouvant à proximité (McMahon *et al.*, 2008).

Lorsque des pièces de bois créosoté sont immergées, les HAP de poids moléculaire élevé sont absorbés rapidement sur les particules de matières organiques ou inorganiques et de grandes quantités se déposent sur le fond. Comme ce sont les HAP de fort poids moléculaire qui rejoignent les sédiments, la contamination des sédiments est surtout localisée près des structures (NOAA, 2009), généralement dans une bande d'une largeur de moins de 10 m (Perkins, 2009). Cet auteur relève d'ailleurs un phénomène paradoxal quant à la contamination des sédiments au pied des structures : d'une part on sait que les HAP qui tombent au pied des structures ont plus tendance à s'accumuler lorsque les sédiments sont anoxiques; d'autre part, l'abondante colonisation par la faune benthique des structures en bois créosoté est la cause d'un apport accru de matière organique dans les sédiments, ce qui les rend anoxiques. Des auteurs indiquent cependant que la sédimentation rapide se trouve à isoler les sédiments contaminés par la créosote, en réduisant les possibilités de dispersion des HAP vers le milieu aquatique (OMS, 2004).

Une fois dans les sédiments, les HAP sont moins exposés aux agents de dégradation photochimique, chimique ou biologique qu'ils ne le seraient dans la colonne d'eau. Si les sédiments sont bien aérés, les HAP retourneront dans la colonne d'eau par lixiviation et par l'activité biologique, de sorte que leur concentration dans les sédiments diminuera graduellement (NOAA, 2009; Perkins 2009). Par contre, s'ils sont incorporés dans des sédiments anoxiques, les HAP pourront persister pour de très longues périodes, ce qui laisse penser que les observations à l'effet que les HAP s'accumulent dans les sédiments, se rapportent à des environnements où les sédiments sont privés d'oxygène (Perkins, 2009). En effet, surtout dans les zones intertidales, les petites quantités de HAP sont rapidement biodégradées. On peut donc s'attendre à ce que ce soit le cas des HAP issus de bois traité à la créosote, surtout s'il a été traité selon les BMP (Perkins, 2009). De même, les HAP dissous dans les eaux de pluie ne sont pas une source importante de contamination, car ils sont rapidement oxydés. Par contre, s'ils pénètrent dans l'environnement lorsqu'adsorbés à des particules, ils tomberont au fond et perdureront plus longtemps. Les BMP peuvent en ce sens apporter des améliorations sensibles, étant donné que les quantités de créosote à la surface du bois sont nettement moins importantes. La figure qui suit, issue de WWPI (Western Wood Preserve Institute), montre l'aspect du bois traité à la créosote selon les anciennes pratiques et selon les BMP.



Selon les anciennes pratiques

Selon les BMP

Source : <http://www.wwpinstitute.org/>

Effets sur la santé humaine

Les contacts répétés et prolongés à la créosote peuvent causer une irritation de la peau et des yeux, des accès de transpiration, des nausées, des convulsions ou le coma (CCME, brochure non datée).

En milieu professionnel : Cancérogène génotoxique (ARLA, 2010) :

- Risques de cancer et d'effets autres que le cancer résultant d'une exposition par inhalation à la créosote
- Risques de cancer et d'effets autres que le cancer résultant d'une exposition par voie cutanée à la créosote

Effets sur les organismes aquatiques

Bois créosoté :

Risque aigu présumé chez les poissons et invertébrés (eau douce et salée) exposés (McMahon *et al.*, 2008).

Effets chroniques négatifs sur la survie, la croissance, la reproduction et le système immunitaire sont possibles, mais les données disponibles sont insuffisantes pour certifier la toxicité chronique (McMahon *et al.*, 2008).

Perkins (2009) note de son côté que, en général, les concentrations de HAP dans la colonne d'eau sont très basses et donc peu susceptibles d'affecter les organismes pélagiques dès quelques semaines après la mise en place de piliers. Ainsi, le risque de bioaccumulation des HAP dans la chaîne alimentaire est très faible (Eisler 2000, cité dans Perkins, 2009). Il peut cependant y avoir toxicité chronique, liée au contact direct ou à une toxicité induite par la lumière. D'autres effets toxiques indirects peuvent être observés, par exemple le cas du hareng observé par Vines *et al* (2000, cité dans Perkins 2009). Les œufs de hareng forment des masses gluantes qui dérivent dans le courant et adhèrent au premier substrat rencontré. Lorsque ce substrat est constitué d'une surface créosotée, les auteurs ont observé un taux de survie très bas en comparaison avec des surfaces de bois non traité. Perkins (2009) remarque cependant que cette étude a été menée en laboratoire, sur du bois qui n'avait pas été traité selon les BMP, de sorte que les conclusions ne sont pas applicables à des conditions *in situ*. Selon lui, des études additionnelles seraient requises pour se prononcer sur le sujet.

Perkins (2009) remarque aussi que les quelques études réalisées *in situ* l'ont été dans des environnements contaminés par diverses sources de pollution, ce qui peut avoir faussé les résultats. Les études réalisées dans des environnements plus vierges n'ont quant à elles pas montré d'effets significatifs sur les communautés biologiques. En fait, on remarque la plupart du temps les piliers sont recouverts rapidement d'organismes, lesquels s'y installent alors qu'ils sont au stade larvaire. Ceci peut donc être considéré comme une démonstration que le bois traité à la créosote ne leur est pas toxique ou, tout au moins, peut empêcher de conclure à l'effet que le bois traité est toxique pour les organismes aquatiques. McMahon *et al.*, 2008 concluent aussi qu'une exposition à des faibles concentrations de HAP ne peut entraîner des impacts sur le développement ou autres impacts non létaux chez les organismes, même sur une période de temps prolongée

Effet de la créosote pure (OMS, 2004) :

Absorption et bioaccumulation (surtout HAP) par les poissons et les invertébrés aquatiques

Stress, croissance anormale, perturbation de la reproduction, affaiblissement du système immunitaire des organismes aquatiques

Mortalité accrue de nombreuses espèces de crustacés

Diminution de l'abondance du zooplancton et du nombre de taxons

Observations *in situ*

Eau salée : D'importantes communautés de moules, d'anémones et d'autres invertébrés habitaient les pieux de bois traité à la créosote un an après leur installation (Goyette et Brooks 1998). Les teneurs en HAP ont augmenté dans les sédiments près des structures, mais aucun effet significatif sur la faune benthique n'a été observé (Goyette et Brooks, 1998).

Durabilité du bois traité

En eau salée : 40 ans en eau chaude et jusqu'à 75 ans en eau froide (Smith, 2007)

Smith (2007) rapporte les informations suivantes : La marine américaine estime la durée de vie des piles marines à environ 40 ans, tandis que l'industrie mentionne des durées de vie en eau salée variant de 40 ans dans le sud à 75 ans dans le nord. Le Service des forêts parle quant à lui d'une durée de vie de 50 ans pour les ponceaux. L'industrie américaine du rail a noté une durée de vie d'environ 40 ans en milieu terrestre, mais les poteaux de fils électriques ont une durée de vie de 75 ans et plus.

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Peu coûteux- Homologué par l'ARLA- Durée de vie de plus de 40 à 75 ans	<ul style="list-style-type: none">- Cancérogène chez l'humain (utilisation en milieu professionnel)- Effets négatifs possibles sur la survie, la croissance, la reproduction et le système immunitaire des organismes aquatiques- Lixivie facilement en eau douce- Les HAP lixiviés persistent (plusieurs années) dans les sédiments en milieu marin- Présente une odeur de créosote pouvant être désagréable (atténuée avec les BMP)- Contamination des sédiments fins près des structures

Vision européenne

Union Européenne (Commission Européenne, 2001) :

La créosote ne peut pas être utilisée dans le traitement du bois. De plus, le bois traité à la créosote ne peut être placé sur le marché.

Par dérogation :

Le bois traité dans les installations industrielles ou par des professionnels selon qu'il est mis sur le marché pour la première fois ou retraité *in situ* est permis pour des usages professionnels et industriels seulement, comme par exemple : chemins de fer, lignes électriques et de télécommunication, clôtures, à des fins agricoles (piquet de support pour les arbres), dans les ports et les voies navigables.

Disposition des Pays-Bas (Commission Européenne, 2002) :

Il est interdit d'importer aux Pays-Bas, d'utiliser, de fournir à autrui ou de commercialiser sur le marché néerlandais du bois créosoté, pour des applications impliquant un contact avec des eaux de surface et souterraines.

Arséniate de cuivre chromaté (ACC)

Description

Agent préservatif du bois composé d'un mélange, en phase aqueuse, d'oxyde de cuivre (oxyde de cuivre divalent), d'acide chromique (oxyde de chrome hexavalent) et d'acide arsénique (oxyde d'arsenic pentavalent) (ARLA, 2010).

Normes au Canada

Le bois traité sous pression à l'ACC est homologué au Canada (ARLA, 2010). Son utilisation n'est pas approuvée dans le milieu résidentiel dans les cas où une exposition au bois peut avoir lieu fréquemment.

Taux de rétention du produit dans le bois :

- Eau douce : selon le matériel et les conditions, de 6,4 à 12 kg/m³
- Eau salée : produits sciés et piliers 24 kg/m³

À noter : La plupart des données actuellement disponibles sur le bois traité à l'ACC découlent d'expériences menées sur des structures ayant été mises en place avant l'adoption des BMP (Best Management Practices). Les nouvelles méthodes de fabrication du bois traité à l'ACC mettent en application les BMP qui servent principalement à enlever les excès de produits à la surface du bois, ce qui minimise les quantités de contaminants issus de l'ACC se retrouvant dans l'environnement.

Utilisation générale

Usage industriel : poteaux de balustrades, poteaux électriques, pieux pour ponts, pilots, bois d'œuvre en lamellé-collé, poteaux et fondations permanentes en bois (Préservation du bois Canada, 2011)

Contexte d'utilisation en milieu aquatique au Canada

Aucune restriction d'utilisation spécifiée dans le document de réévaluation (ARLA, 2010).

Non recommandée par le MPO (direction régionale).

EC suggère d'envisager des solutions alternatives.

Traitement le plus utilisé actuellement pour les structures marines sur la côte Atlantique.

Introduction de contaminants : lixiviation et dispersion

Arsenic (As), Cuivre (Cu), Chrome (Cr).

Les métaux sont émis dans l'environnement sous diverses formes plus ou moins disponibles pour les organismes aquatiques, dépendamment des conditions du milieu (pH, salinité, température et autre).

Dans l'eau, le Cu se trouve surtout sous forme de Cu(II) (Santé Canada, 2008a). Le Cu(I) peut s'y trouver en concentrations extrêmement faibles et les seuls autres composés du Cu(I) stables dans l'eau sont très insolubles (chlorure ou cyanure). Certains sels de Cu(II) (chlorure, nitrate, sulfate) sont solubles à un pH faible, dans des conditions oxydantes. En eau alcaline à forte teneur en CO₂, le Cu peut précipiter sous forme de CuCO₃. Le Cu peut s'adsorber rapidement sur les particules organiques et inorganiques (NOAA, 2009).

Le chrome existe sous deux formes en milieu aqueux : chrome trivalent [Cr(III)] et chrome hexavalent [Cr(VI)], le premier étant moins toxique que le second (Stratus et Paladin, 2006). Les sels (chlorure, nitrate, sulfate) de chrome trivalent sont rapidement solubles dans l'eau, alors que chez les sels de chrome hexavalent, seuls les chromates et bichromates de sodium, potassium et ammonium sont solubles (Santé Canada, 2008b).

Dans l'eau, l'arsenic se trouve aussi sous deux formes présentant toutes deux une toxicité équivalente : arsenic trivalent [As(III)] et arsenic hexavalent [As(VI)] (Stratus et Paladin, 2006).

Le traitement à l'ACC réduit le Cr(VI) en Cr(III) moins toxique, et il oxyde et fixe les autres métaux dans le bois (Stratus et Paladin, 2006).

Eau douce :

Cr lixivie plus en eau douce qu'en eau salée (Stratus et Paladin, 2006).

Cu lixivie moins en eau douce qu'en eau salée (Stratus et Paladin, 2006).

Eau salée :

Cr lixivie moins en eau salée qu'en eau douce (Stratus et Paladin, 2006).

Cu lixivie plus en eau salée qu'en eau douce, mais sa toxicité diminue tout en restant dépendante de l'essence d'arbre considérée (Stratus et Paladin, 2006).

La salinité ne semble pas affecter la lixiviation de l'As (Stratus et Paladin, 2006).

Le taux de lixiviation du Cu est généralement plus élevé que celui des autres métaux (Stratus et Paladin, 2006) et ce métal est le plus toxique pour les organismes aquatiques (Weis *et al.*, 1991 dans Stratus et Paladin, 2006). Si le taux de lixiviation du Cu est géré de façon appropriée pour l'usage en milieu aquatique, les autres produits chimiques utilisés dans l'ACC comme l'As et le Cr ne seront pas présents à des niveaux préoccupants (WWPI, 2006).

WWPI et CITW, 1996 :

Les projets d'installation de bois traité à l'ACC dans des cours d'eau ayant des courants aussi faibles que 0,1 cm/s ne posent pas de risques, ce qui est le cas de presque tous les systèmes aquatiques ouverts.

Toutefois, pour les cloisons traitées à l'ACC les modèles prédisent que les critères de l'USEPA pour la qualité de l'eau marine peuvent être dépassés quand le courant maximal de marée est inférieur à 4,0 cm/sec. Une étude de risque est recommandée lorsqu'un projet est proposé dans un lieu de faible courant. Cependant, quand la vitesse de courant maximal est supérieure à 5,0 cm/sec, le Cu lixivié par les structures en cloison ne devrait pas dépasser les critères de qualité de l'eau, et ce, même dans les premiers jours après l'installation.

Sédiments :

Weis *et al.* (1998) ont remarqué que les métaux lixiviant des structures en bois traité à l'ACC s'accumulent dans la portion fine des sédiments à proximité des installations. Toutefois, dans les zones bien agitées, lorsqu'il n'y a pas d'accumulation marquée dans les sédiments près des piliers, les métaux s'accumulent possiblement dans des sites de sédimentation situés plus loin.

Une contamination des sédiments a été observée sous et à proximité de passerelles de bois traité à l'ACC localisées au dessus de marais salés (Weis et Weis, 2006). L'âge du bois était un facteur majeur affectant le degré de contamination. La concentration en métaux dans les sédiments était très élevée sous les trottoirs et ce jusqu'à une distance de 10 m. Dans les marais salés, la lixiviation peut se produire durant les épisodes de

pluie pendant lesquels le trottoir est au-dessus de l'eau, ce qui cause une grande dispersion des lixiviats.

Effets sur la santé humaine

Une exposition à l'ACC peut irriter la peau, causer des nausées ou même la mort. Une exposition prolongée peut causer des lésions au foie et aux reins (CCME, brochure non datée).

En milieu professionnel : Cancérogène génotoxique (ARLA, 2010) :

- Risques de cancer et d'effets autres que le cancer résultant d'une exposition par inhalation à l'As et au Cr.
- Risques de cancer et d'effets autres que le cancer résultant d'une exposition par voie cutanée à l'As.

Effets sur les organismes aquatiques

Weis et Weis, 1992 :

Bioaccumulation de métaux chez des algues vertes poussant sur des structures en ACC.

Mortalité significative chez des gastéropodes se nourrissant uniquement d'algues vertes contaminées en métaux bioaccumulés.

Weis et Weis 1995 :

Aucune accumulation notable de métaux ni d'effets clairs sur les communautés benthiques à proximités des structures de bois traité à l'ACC.

NOAA, 2009 :

Des teneurs en Cu libre pouvant vraisemblablement se trouver dans l'environnement peuvent diminuer la résistance des poissons aux maladies, causer l'hyperactivité, inhiber leur respiration, déranger l'osmorégulation et affecter leur système olfactif.

Le comportement des salmonidés peut être affecté à des teneurs en cuivre très légèrement au-dessus des teneurs ambiantes (seuil en eau douce d'environ 3 µg/L).

Les effets du bois traité au cuivre sur le benthos sont plus importants près de nouvelles structures (comparativement aux anciennes) et dans des secteurs stagnants.

Hutton et Samis, 2000 :

Pas d'accumulation de Cu, Cr ou As chez des moules bleues cultivées sur du bois traité à l'ACC.

Brooks, 2003 :

Les concentrations de Cu, Cr et As dans l'eau et les sédiments prédites par des modèles conservateurs pour des structures construites en bois traité à l'ACC sont de loin inférieures au seuil d'effet biologique des critères américains (USEPA) pour toutes les espèces.

Observations *in situ*

Weis *et al.*, 1998 :

La richesse spécifique, la diversité et la biomasse des communautés benthiques des stations situées à moins de 1 m des structures en cloison étaient moins élevées. Généralement le retour à des valeurs caractéristiques de base se faisait à une distance de 10 mètres de la cloison. Ces observations étaient corrélées avec les concentrations les plus élevées en Cu et As et au pourcentage de sédiments fins.

Tarakanadha *et al.* 2006 (expérience effectuée en Inde)

Les balanes, huîtres et bryozoaires colonisent fortement les structures de bois traité à l'ACC (l'effet des divers traitements au cuivre semblaient positifs pour les organismes). Les Serpolidés sont peu présents sur les bois traités, mais communs sur les bois contrôlés.

Brooks, 2003 :

Absence d'effets environnementaux négatifs associés à l'utilisation de bois traité à l'ACC dans les milieux aquatiques ouverts. Toutefois, il y a un risque élevé associé à l'utilisation de bois traité pour des grands projets impliquant de grandes surfaces de bois traité soumises au lessivage dans les milieux aquatiques calmes.

Durabilité

En milieu terrestre, la durée de vie utile du bois est prolongée de 45 ans ou plus (Lebow *et al.*, 2000). En milieu aquatique, il est recommandé d'utiliser du bois avec un taux de rétention plus élevé, pour obtenir des durabilités comparables. La durabilité varie selon les types de bois utilisés : ainsi, selon les BMP, l'ACC est considéré comme un excellent traitement pour la plupart des bois tendres de l'ouest canadien, mais il n'est pas recommandé pour le sapin Douglas, pour lequel on utilise plutôt l'ACZA (Stratus et Paladin, 2006).

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Peu coûteux- Homologué par l'ARLA- Durée de vie de plus de 45 ans- Effet sur les communautés aquatiques restreint à proximité des structures	<ul style="list-style-type: none">- Cancérigène chez l'humain (utilisation en milieu professionnel)- Pas d'effets clairs chez les organismes aquatiques exposés- Contamination des sédiments fins près des structures

Vision européenne

Union Européenne (Commission Européenne, 2006) :

Les produits de bois traité à l'ACC peuvent être placés sur le marché pour des usages professionnels et industriels dans les ponts et les jetées, en eau douce et saumâtre, à condition que l'intégrité du bois nécessaire à la sécurité humaine ou animale soit respectée et que le contact par voie cutanée du grand public soit improbable (Annexe I de la Directive 76/769/EEC, point 20, section 4-b).

Les produits de bois traité à l'ACC ne peuvent pas être utilisés dans les eaux marines (Annexe I de la Directive 76/769/EEC, point 20, section 4-d).

Disposition des Pays-Bas (Commission Européenne, 2000) :

Depuis février 2000, les produits fabriqués à base de bois imprégné ne peuvent plus être vendus aux Pays-Bas. Le Conseil d'État s'est aussi prononcé dans un arrêt contre le morcellement du bois imprégné.

Arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA)

Description

Agent préservatif du bois à base d'eau fabriqué par mélange et oxydation de l'acide arsénique, de l'oxyde de cuivre, de l'oxyde de zinc, de l'hydroxyde d'ammonium, de l'hydrogénocarbonate d'ammonium et de l'eau.

Normes au Canada

Le bois traité sous pression à l'ACZA est homologué au Canada bien qu'il n'était pas utilisé lors de la publication du document de réévaluation (ARLA, 2010). Non destiné à un usage résidentiel.

Taux de rétention du produit dans le bois :

- Eau douce : selon le matériel et les conditions, de 6,4 à 12 kg/m³
- Eau salée : piles et bois d'œuvre 30 kg/m³

Utilisation générale

Usages industriels tels que le bois d'œuvre et de construction, les structures marines, ainsi que les poteaux de ligne des services publics (ARLA, 2010).

Utilisation en milieu aquatique

Aucune restriction d'utilisation spécifiée dans le document de réévaluation (ARLA, 2010).

Recommandé en eau douce et en eau salée aux États-Unis (Stratus et Paladin, 2006). Dans l'Ouest, l'ACZA est utilisé surtout pour traiter le sapin Douglas, qui est résistant au traitement à l'ACC.

Il s'agit du seul agent de préservation à base d'eau qui soit autorisé pour les constructions marines en Alaska (Perkins, 2009).

Introduction de contaminants : lixiviation et dispersion

Cuivre (Cu), Arsenic (As), Zinc (Zn)

Le taux de lixiviation du cuivre est généralement plus élevé que celui des autres métaux (Stratus et Paladin, 2006). Le Cu lixivie plus facilement du bois traité à l'ACZA que de celui traité à l'ACC. Aussi, le Cu du bois traité à l'ACZA lixivie plus facilement dans l'eau douce que l'eau salée. Le taux de lixiviation du Cu augmente avec la température et varie inversement aux valeurs de pH (plus de lixiviation à de bas pH), alors que les taux de lixiviation des autres métaux (As, Zn) sont moins influencés par la variation du pH.

L'As lixivie plus facilement du bois dont le taux de rétention est faible (Stratus et Paladin, 2006).

Le Zn est présent dans les eaux naturelles à faible concentration, mais les principales sources anthropiques sont industrielles, et l'utilisation de l'ACZA serait une source mineure (ARLA, 2010). Les carbonates, les oxydes et les sulfures de Zn sont peu solubles dans l'eau alors que les chlorures et les sulfates y sont très solubles. Les teneurs en Zn dissous sont encore diminuées par adsorption sur les hydrolysats sédimentaires (Santé Canada, 2009).

Si le taux de Cu est géré de façon appropriée pour l'usage en milieu aquatique, les autres produits chimiques utilisés dans l'ACZA comme l'As et le Zn ne sont pas présents à des niveaux préoccupants (WWPI, 2006).

Effets sur la santé humaine

Aucune évaluation quantitative des risques liés à l'exposition à l'arsenic découlant de l'utilisation de l'ACZA n'a été effectuée. Selon l'évaluation des risques liés à l'arsenic pour l'ACC, le produit peut entraîner des risques de cancer et d'effets autres que le cancer lors de l'utilisation en milieu professionnel, mais la concentration d'arsenic présente dans l'ACZA représente moins de 7 % de celle que contient l'ACC (ARLA, 2010).

Effets sur les organismes aquatiques

Brooks, 2003 :

Les concentrations de cuivre, de chrome et d'arsenic dans l'eau et les sédiments prédites par des modèles conservateurs pour des structures construites en bois traité à l'ACZA sont de loin inférieures au seuil d'effet biologique des critères américains (USEPA) pour toutes les espèces.

Observations *in situ*

Brooks, 2003 :

Absence d'effets environnementaux négatifs associés à l'utilisation de bois traité à l'ACZA dans les milieux aquatiques ouverts. Toutefois, risque élevé associé à l'utilisation de bois traité pour des projets impliquant de grandes surfaces soumises au lessivage dans les milieux aquatiques à faible circulation d'eau.

Tarakanadha *et al.* 2006 :

Il y avait une plus faible représentation ainsi qu'une biomasse et une croissance inférieure des organismes sur les structures traitées avec des composés ammoniacaux (ACZA, CAQ) que sur les structures traitées à l'ACC. Il est évident que les traitements avec ammoniac induisent une diversité moins grande de l'assemblage d'espèces sur les panneaux de bois. Cela pourrait être dû à la plus grande quantité de métal lixivié pouvant dissuader ou repousser les larves, à des niveaux plus élevés de charges en métaux sur ces panneaux ou à une plus grande biodisponibilité des métaux à la surface des panneaux.

Durabilité

30 à 50 ans (ou plus) (Arch Wood Protection, 2008)

Ce traitement est de longévité similaire à celle du bois traité à l'ACC, soit environ 40 ans en milieu terrestre (Lemley, 2011). Tout comme pour l'ACC, la durabilité est possiblement moindre en milieu marin en raison de la présence d'organismes xylophages. Le sapin Douglas étant résistant au traitement à l'ACC, on utilisera plutôt l'ACZA pour cette essence de bois (Perkin, 2009; Stratus et Paladin, 2006).

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Moins cancérigène (chez l'humain) que l'ACC- Homologué par l'ARLA- Durée de vie comparable à celle du bois traité à l'ACC (environ 40 ans)	<ul style="list-style-type: none">- Cancérigène chez l'humain (utilisation en milieu professionnel)- Une seule usine de traitement au Canada (Morris et Wang, 2006)- Le cuivre lixivie plus facilement du bois traité à l'ACZA que celui traité à l'ACC (Stratus et Paladin, 2006)- Contamination des sédiments fins près des structures

Vision européenne

Aucune information n'a été trouvée concernant une possible restriction d'utilisation de ce type de bois traité.

Cuivre ammoniacal quaternaire (CAQ)

Description

Agent préservatif du bois à base d'eau prévenant les dommages causés par les champignons et les insectes (EPA, 2011). Il est à la fois insecticide et fongicide. Quatre formulations de CAQ, types A, B, C et D, sont homologuées par l'AWPA (American Wood Protection Association). Les ingrédients actifs sont : l'oxyde de cuivre (62%-71%) et l'ammonium quaternaire (29%-38%).

CAQ-A : Homologué en 1992 par l'AWPA, il a été délaissé en 2000 parce que non utilisé.

CAQ-B : Homologué en 1992 par l'AWPA. Utilisé pour le traitement des essences de bois de l'Ouest qui sont difficiles à traiter, dont notamment le sapin de Douglas. L'ammoniac assure la pénétration du produit dans le bois. Contient 66,7% d'oxyde de cuivre et 33,3% de chlorure de didécylidiméthylammonium (CDDA). Ce bois traité peut avoir une légère odeur d'ammoniac.

CAQ-C : Accrédité en 2002 par l'AWPA. Contient 66,7% d'oxyde de cuivre et 33,3% de chlorure d'alkyldiméthylbenzylammonium (CABDA). Le solvant utilisé est l'ammoniac et/ou l'éthanolamine.

CAQ-D : Homologué en 1995 par l'AWPA. Contient 66,7 % d'oxyde de cuivre et 33,3% de chlorure de didécylidiméthylammonium (CDDA). La plupart des usines de traitement du bois au États-Unis, sauf sur la Côte Ouest, utilisent généralement cette formule. La différence entre le type D et le type B est l'utilisation d'éthanolamine comme solvant plutôt que celle de l'ammoniac. Ce bois traité dégage peu d'odeur.

Normes au Canada

Homologué sous la forme de NW 100 (Concentré d'agent de préservation pour le bois) et de NW 100C (Timber Specialities Co) (ARLA, 2011 a et b).

Le CAQ type C est celui utilisé au Canada (Morris et Wang, 2006).

Utilisation générale

Utilisé en remplacement de l'ACC dans les applications résidentielles (Conseil canadien du bois, 2007).

Aux États-Unis, utilisé comme bois de charpente, bois de construction, poteaux de clôture, poteaux de construction, poteaux de ligne de services publics, pilotis terrestre, pilotis et murs en eau douce et marine, terrasses, bardeaux, et autres structures en bois (EPA, 2011).

Contexte d'utilisation en milieu aquatique

L'étiquette du produit (NW 100) indique que l'agent de préservation ne devrait pas être utilisé pour traiter du bois servant à construire des infrastructures critiques, comme les ponts ou les pilotis.

EC suggère d'envisager des solutions alternatives.

Aux États-Unis, il est recommandé dans l'eau douce seulement et non listé pour utilisation en eau salée (Stratus et Paladin, 2006; WWPI, 2006; Lebow et Tipie, 2001).

Introduction de contaminants : lixiviation et dispersion

Cuivre (Cu), Ammoniac (NH₃)

Le Cu lixivie plus facilement à partir du bois traité au CAQ que de celui traité à l'ACC (Stratus et Paladin, 2006).

Si le taux de Cu est géré de façon appropriée pour l'usage en milieu aquatique, les autres produits chimiques utilisés dans le CAQ, tels les composés quaternaires, ne sont pas présents à un niveau préoccupant (WWPI, 2006).

Effets sur la santé humaine

Le Cu ne présente généralement pas de risque pour la santé humaine (Brooks, 1998).

Ni le Cu ni le CDDA ne sont censés avoir des effets cancérigènes, tératogènes ou mutagènes (Brooks, 1998).

Effets sur les organismes aquatiques

De faibles concentrations en Cu et en CDDA peuvent être toxiques pour la faune et la flore aquatiques (Brooks, 1998).

Eau douce :

La modélisation utilisée par Brooks (1998) indique un risque minimal pour les organismes lorsque des piliers de bois traité au CAQ (taux de rétention de 6,4 kg/ m³) sont installés dans un environnement agité. Par contre, les normes pour la protection de la vie aquatique effet chronique de l'USEPA peuvent être dépassées dans le cas d'installation de cloisons en milieu aquatique où la circulation est faible.

Observations *in situ*

Tarakanadha *et al.* 2006 :

L'assemblage d'organismes sur les structures en CAQ était moins diversifié et abondant que pour les autres traitements (entre autres à l'ACC). Il semble évident que les traitements avec ammoniac induisent une diversité d'organismes aquatiques moins grande sur les panneaux de bois.

Durabilité

La durabilité est la même que celle du bois traité à l'ACC (Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), 2003). (Rappelons que le CAQ n'est pas recommandé en eau salée). En calculant le rapport coût/durabilité le bois traité au CAQ est de 15 à 30 % plus cher que celui traité à l'ACC.

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Ne contient pas d'arsenic	<ul style="list-style-type: none">- Peu d'études concernant la lixiviation et la toxicité du CAQ- 15 à 30 % plus cher que l'ACC- Pas aussi bien fixé dans le bois et pas aussi stable que l'ACC- Moins de diversité et d'abondance d'organismes marins sur les structures avec CAQ que sur les structures avec ACC- N'est pas listé aux États-Unis pour utilisation en milieu marin- Plus corrosif que l'ACC (Morris et Wang, 2006)- Contamination des sédiments fins près des structures

Vision européenne

Aucune information n'a été trouvée concernant une possible restriction d'utilisation de ce type de bois traité.

ANNEXE 3

Sommaires des guides de bonnes pratiques

ARLA - Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. 2010. Agents de préservation du bois de qualité industrielle : créosote, pentachlorophénol, arséniate de cuivre chromaté et arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal. Projet de décision de réévaluation.

Le projet de décision de réévaluation (PRVD) résume l'évaluation scientifique de la créosote, du PCP, de l'ACC et de l'ACZA et présente les motifs du projet de décision de réévaluation. Il propose aussi des mesures additionnelles de réduction des risques qui permettront de mieux protéger la santé humaine et l'environnement. Les ajouts aux mises en garde, aux renseignements toxicologiques, aux mesures de premiers soins, aux dangers environnementaux ainsi qu'aux modes d'emploi sont énoncés dans les annexes au document. Certaines mesures réglementaires importantes lorsque le bois traité est destiné à être utilisé en milieu aquatique y sont énoncées. Le taux de rétention cible pour les différents produits de bois traité, selon le traitement et en fonction de leur usage figure aussi dans ce document.

British Columbia marine and pile driving contractors association. 2003. Best Management Practices for Pile Driving and Related Operations.

Ce document énonce des bonnes pratiques destinées aux constructeurs de structures aquatiques. Les bonnes pratiques générales concernant l'utilisation de machinerie en milieu aquatique sont exposées et un certain nombre de mesures plus spécifiques sont décrites, entre autres pour le bois traité.

CCME – Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1996. Provisional code of practice for the management of post-use treated wood. Préparé pour Hazardous waste task group Canadian Council of Ministers of the Environment.

Ce document décrit l'industrie du bois traité au Canada (production, consommation) et prédit les volumes et les types de bois traité à éliminer dans les vingt années suivant sa publication (1996-2016). Il examine aussi les règlements et les pratiques et options de gestion de ces produits au Canada, aux États-Unis et en Europe. Enfin, il énonce des codes de bonnes pratiques basés sur un ensemble concis de principes de gestion incluant des mesures plus spécifiques sur la manutention, l'entreposage, les précautions, le transport, les résidus et un certain nombre d'interdictions plus générales. Certains règlements énoncés dans ce document ont toutefois changé depuis sa parution.

Environnement Canada. 2004. Document d'orientation à l'intention des utilisateurs de bois traité industriel. Version 1. Préparé par le Groupe de travail sur l'élaboration des lignes directrices du processus des options stratégiques de préservation du bois.

Directives sur les concepts d'utilisation du bois traité industriel à inclure dans un système de gestion environnementale en ce qui concerne le bois traité à l'ACC, à l'ACA, à l'ACZA, à la créosote et au PCP. Ce document vise à favoriser une gestion écologiquement responsable de l'achat, de l'utilisation, de l'entreposage et de l'élimination du bois traité au moyen de produits de préservation. Il porte principalement sur les recommandations visant à réduire les rejets provenant du bois traité industriel en usage et usagé, et à établir le cadre d'orientation sur lequel doivent s'appuyer les utilisateurs de bois traité pour se conformer aux engagements et aux recommandations énoncés dans le Rapport des options stratégiques (ROS). Ce document est destiné aux utilisateurs industriels de bois traité (sociétés

ferroviaires, entreprises d'électricité, compagnies de téléphone, **ministères gouvernementaux** utilisant du bois traité).

Florida Center for Solid and Hazardous Waste Management and Florida Department of Environmental Protection. 2005. Guidance for the management and disposal of CCA-treated wood. Draft.

Le but de ce document est de présenter des directives pour encadrer la gestion et l'élimination du bois traité à l'ACC en Floride. Il contient des recommandations, de nature consultative, pour la collecte et le recyclage de bois traité. Il prévoit également des bonnes pratiques de gestion (BMP) conçues pour réduire au minimum l'élimination des bois traités dans des installations d'élimination sans récupération des lixiviats et de réduire au minimum la transformation en paillis du bois traité usagé.

Des méthodes d'identification du bois traité sont décrites dans le document afin d'aider à le reconnaître et à le gérer de façon appropriée. Les mesures présentées concernent surtout les sites de gestion des déchets.

Gouvernement de l'Alberta. 2006. Management of chemically treated wood waste. Site consulté en février 2011 : <http://environment.gov.ab.ca/info/library/7644.pdf>

Court document exposant les recommandations de gestion, en Alberta, pour les résidus de bois traité à la créosote, au PCP, à l'ACC, au naphthénate de cuivre, à l'ACA et à l'ACZA.

Hutton K.E. and Samis S.C. 2000. Guidelines to protect fish and fish habitat from treated wood used in aquatic environments in the Pacific Region. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2314 : vi + 34 p.

Ce rapport a été écrit pour le ministère de Pêches et Océans Canada (Région de la Colombie-Britannique) afin d'aider l'examen environnemental des projets riverains impliquant du bois traité. Il décrit les impacts potentiels sur le poisson et son habitat de l'installation de bois traité en milieu aquatique. Le document analyse les structures qui sont habituellement construites en bois traité ainsi que les solutions de rechange. Ces lignes directrices visent à protéger la vie aquatique depuis l'installation jusqu'au démantèlement des structures. Un résumé des éléments à prendre en compte lors de l'installation de bois traité en milieu aquatique (en 15 points) figure à la fin du document.

Idaho Department of Environmental Quality. 2008. Guidance for the use of wood preservatives and preserved wood products in or around aquatic environments.

Guide développé par l'Idaho Department of Environmental Quality (DEQ) et destiné à ses employés et au public en général. Il a pour but de fournir les indications nécessaires pour minimiser les risques d'impacts négatifs sur la qualité de l'eau et de réduire les risques d'infraction aux normes de qualité de l'eau de l'État en ce qui a trait à l'utilisation du bois traité. Il spécifie que la production et l'utilisation de produits chimiques servant au traitement du bois à proximité de l'eau et dans l'eau devraient être conformes aux BMP et à ses lignes directrices ou à celles de tout autre document que le DEQ pourrait reconnaître.

Kessler consulting inc. 2004. Best management practices for treated and untreated wood wastes. Sumter County, Floride.

Guide d'information (Floride) pour la manutention, l'élimination et la récupération des déchets de bois à l'intention des gestionnaires d'installations de construction et de démolition, des décharges de classe III, des sociétés de sauvetage architectural, des promoteurs et des entrepreneurs, des magasins et centres de réutilisation des matériaux, des sociétés commerciales ainsi que des gestionnaires et coordonnateurs de déchets solides et de recyclage. Le Chapitre 2 traite des bonnes pratiques lors de la gestion du bois traité, mais s'adresse surtout au consommateur privé de bois traité ainsi qu'au travailleur.

Lebow S.T. et Tippie M. 2001. Guide for minimizing the effect of preservative-treated wood on sensitive environments. Gen. Tech. Rep. FPL–GTR–122. Madison, WI : U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 18 p.

Ce document décrit les différents types de bois traité sous pression, examine les recherches récentes dans le domaine des impacts environnementaux du bois traité et discute des méthodes pouvant minimiser ces impacts, notamment lors de la fabrication du bois et de son installation (construction).

Michigan Timber Bridge Initiative. 2002. Best management practices for the use of preservative-treated wood in aquatic environments in Michigan. Adapted from Western Wood Preservers Institute and Canadian Institute of Treated Wood's Best Management Practices Guide. Produit en collaboration avec : Michigan Department of Natural Resources, Michigan Department of Environmental Quality, Huron Pines Resource Conservation and Development Area Council, Inc. and Northwest Design Group Inc.

Ce guide est une adaptation de « Best Management Practices (BMP) for the use of treated wood in aquatic environments. Version de 1996. ». Il insiste sur l'importance de gérer, manipuler et installer le bois traité dans ou près de l'eau de manière à minimiser l'introduction de produits chimiques de préservation dans le milieu aquatique. Il décrit les bonnes pratiques (BMP) qui doivent être utilisées dans les installations de traitement du bois. Certaines bonnes pratiques à observer lors du traitement *in situ* sont aussi énoncées sous l'onglet « Field treating guidelines » pour chacun des agents de préservation.

L'annexe A du guide présente les informations pour le consommateur, dont les précautions à adopter lors de la manipulation des divers produits de bois traité et les restrictions quant aux sites d'utilisation.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2009. Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, ISBN 978-2-550-54988-8, 30 pages.

Ce document résume les orientations du MDDEP relativement à la gestion du bois traité. Le document fait état des lignes directrices applicables aux lieux d'entreposage, de recyclage, de réutilisation ou de valorisation énergétique du bois traité, que les matériaux soient neufs ou usagés. Il aborde aussi les utilisations du bois traité à proscrire, ainsi que la gestion, l'utilisation et les exigences en regard de ce matériau.

NOAA Fisheries - Southwest Region. 2009. The use of treated wood products in aquatic environments : Guidelines to West Coast NOAA Fisheries Staff for Endangered Species Act and Essential Fish Habitat Consultations in the Alaska, Northwest and Southwest Regions.

Le but de ce guide est d'aider les biologistes du NMFS (National Marine Fisheries Service) à comprendre les questions relatives à l'utilisation du bois traité en milieu aquatique et de rendre les décisions uniformes pour les projets proposant l'utilisation de ces produits en Alaska, Californie, Oregon et dans l'État de Washington. Les produits contaminants issus du bois traité et le processus de lixiviation sont brièvement décrits. Ce guide expose également les bonnes pratiques de gestion pour prévenir ou minimiser l'exposition des organismes aquatiques à ces contaminants. Il présente aussi plusieurs scénarios d'exposition, principalement pour les salmonidés.

Stratus Consulting inc. 2006. Creosote-Treated wood in aquatic environments : Technical review and use recommendations. Préparé pour NOAA Fisheries, Southwest Region, Habitat conservation division.

Ce rapport a pour but d'aider le NMFS (National Marine Fisheries Service) à développer un guide de recommandations pour les agences fédérales et les agences d'état sur les matériaux de construction, incluant le bois traité utilisé dans les milieux aquatiques des régions du Pacifique (Californie, Oregon, Washington et Alaska) aux États-Unis. Dans cet article, les données et informations disponibles sont revues et évaluées en fonction des dangers potentiels du bois créosoté utilisé en milieu aquatique. L'article fait état des règlements, des bonnes pratiques de gestion et propose des matériaux alternatifs de construction. Le tableau 1.4 (p.1-9) énonce des exemples de lois et règlements sur l'utilisation du bois traité à la créosote en milieu aquatique. La plupart interdisent ou restreignent une telle utilisation. Les recommandations pour minimiser les risques environnementaux se trouvent au chapitre 4.

Stratus Consulting inc. et Paladin Water Quality Consulting. 2006. Treated Wood in aquatic environments : Technical review and use recommendations. Préparé pour National Marine Fisheries Service Southwest Region Habitat Conservation Division.

Ce rapport a pour but d'aider le NMFS (National Marine Fisheries Service) à développer un guide de recommandations pour les agences fédérales et les agences d'état sur les matériaux de construction, incluant le bois traité, utilisés dans les milieux aquatiques des régions du Pacifique (Californie, Oregon, Washington et Alaska) aux États-Unis. Dans cet article, les données et informations disponibles sont revues et évaluées en fonction des dangers potentiels de l'utilisation en milieu aquatique de bois traité avec des agents de préservation à base d'eau. L'article fait état des règlements, des bonnes pratiques de gestion et propose des matériaux alternatifs de construction.

US Army Corps Engineers. Over and in water structures. Site consulté en février 2011 http://www.nww.usace.army.mil/html/offices/op/rf/ESA_consultation/Over_Water_and_In_Water_Structures.pdf

Ce document énonce les lignes directrices à suivre lors de la construction, la réparation et l'entretien de structures aquatiques tels les ports, quais et marinas. Certaines mesures concernent directement l'utilisation du bois traité dans ces structures alors que d'autres mesures, plus générales, peuvent aussi s'appliquer à ce genre de construction.

Western Wood Preservers Institute (WWPI) et Wood preservation Canada (WPC). 2006. Best management practices for the use of treated wood in aquatic and other sensitive environments. Version développée pour les États-Unis.

Ce guide énonce les bonnes pratiques (BMP) que l'industrie doit adopter pour la fabrication de bois traité destiné à un usage en milieu aquatique. La dernière section du document intitulée «Installation and maintenance guidelines» décrit comment le bois traité doit être géré sur le terrain.

Western Wood Preservers Institute (WWPI)- Canadian Institute of Treated Wood. 1996. Best Management Practices (BMP) for the use of treated wood in aquatic environments. Developed for use in specifying materials for use in aquatic projects in the Western United States and Canada.

Ce document énonce les usages, spécifications et bonnes pratiques à appliquer lors de l'utilisation, en milieu aquatique, de bois traité avec divers produits de préservation (créosote, ACC, ACZA, CAQ, PCP, naphatéate de cuivre). Quoique ce document puisse être informatif, il date de 1996. Certains règlements ou pratiques ont pu changer et il est préférable de consulter la version plus récente (WWPI et WPC, 2006).

Western Wood Preservers Institute (WWPI). 2006. Treated Wood in Aquatic Environments - A specification and environmental guide to selecting, installing and managing wood preservation systems in aquatic and wetland environments.

Ce document a été conçu dans le but d'énoncer les faits et de procurer des outils nécessaires pour s'assurer que les produits de bois traité sont sélectionnés et utilisés correctement dans l'environnement. Le document est séparé en 5 parties énonçant les étapes pour l'usage approprié du bois en milieu aquatique :

1. Sélectionner le bon agent de préservation et le bon niveau de rétention
2. Considérations environnementales et évaluations
3. Spécifier les meilleures pratiques de gestion (BMP)
4. Fournir un certificat d'assurance qualité
5. Procédures de manutention, d'installation et d'entretien appropriées

ANNEXE 4

Options de gestion des sols contaminés au Québec

Option de gestion des sols contaminés

Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire, selon la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère de l'Environnement du Québec (modifiée nov. 2001)

Niveau de contamination	Options de gestion
< A	- Utilisation sans restriction.
Plage A - B	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation comme matériaux de remblayage sur les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation* ou sur tout terrain à vocation commerciale ou industrielle, à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination** du terrain récepteur et, de plus, pour un terrain à vocation résidentielle, que les sols n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. - Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un lieu d'enfouissement sanitaire (LES). - Utilisation comme matériaux de recouvrement final dans un LES à la condition qu'ils soient recouverts de 15 cm de sol propre.
Plage B - C	<ul style="list-style-type: none"> - Décontamination de façon optimale*** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. - Utilisation comme matériaux de remblayage sur le terrain d'origine à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination** du terrain et que l'usage de ce terrain soit à vocation commerciale ou industrielle. - Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un LES.
> C	<ul style="list-style-type: none"> - Décontamination de façon optimale*** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. - Si l'option précédente est impraticable, dépôt définitif dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé pour recevoir des sols.

* Les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation sont ceux voués à un usage résidentiel dont une caractérisation a démontré une contamination supérieure au critère B et où l'apport de sols en provenance de l'extérieur sera requis lors des travaux de restauration.

** La contamination renvoie à la nature des contaminants et à leur concentration.

*** Le traitement optimal est défini pour l'ensemble des contaminants par l'atteinte du critère B ou la réduction de 80 % de la concentration initiale et pour les composés organiques volatils par l'atteinte du critère B. À cet égard, les volatils sont définis comme étant les contaminants dont le point d'ébullition est < 180 °C ou dont la constante de la Loi de Henry est supérieure à $6,58 \times 10^{-7}$ atm·m³/g incluant les contaminants répertoriés dans la section III de la grille des critères de sols incluse à l'annexe 2 de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

Les modalités de gestion prévues par cette grille sont complétées par les principes de base suivants :

- la qualité des sols propres doit être maintenue et protégée;
- la décontamination des sols contaminés excavés est privilégiée;
- la dilution est inacceptable;
- l'objectif de décontamination est la réutilisation des sols. (MENV, 1998, mis à jour en 2001).

ANNEXE 5

**Best Management Practices (BMP)
de l'industrie du bois traité
2006 et mise à jour 2007**

Best Management Practices

For the use of
treated wood in
aquatic and
other sensitive
environments



Wood Preservation Canada
Préservation du bois Canada



TIMBERPILINGCOUNCIL
FOUNDATION & MARINE PILING





DISCLAIMER While the Western Wood Preservers Institute, Wood Preservation Canada, the Southern Pressure Treaters' Association and the Timber Piling Council (Institutes) believe the information contained in this document is accurate and current as of the date of publication, this document is intended for general informational purposes only. The Institutes make no warranty or representation, either expressed or implied, as to the reliability or accuracy of the information presented herein. The Institutes do not assume any liability resulting from use of or reliance upon such information by any party. This document should not be construed as an endorsement or warranty, direct or implied, of any specific treated wood product or preservative, in

terms of performance, environmental impact or safety. Nothing in this document should be construed as a recommendation to violate any federal, provincial, state or municipal law, rule or regulation, and any party using or producing pressure treated wood products should review all such laws, rules or regulations prior to using or producing treated wood products. This document does not represent an agreement by members of the Institutes to act or refuse to act in any prescribed manner. Any decision to buy or sell a treated wood product or preservative, or the terms thereof, is in the sole discretion of the buyer and seller

REVISED August 1, 2006

Developed for the United States and Canada by:

Western Wood Preservers Institute • Wood Preservation Canada • Southern Pressure Treaters' Association • Timber Piling Council

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1		
The Importance of BMPs – Introduction & Overview		2
Chapter 2		
Guide to Selection, Specification and Quality Assurance		5
Chapter 3		
BMPs for the Production of Treated Wood		8
<i>Part A</i>	<i>General BMPs for the Production of Treated Wood</i>	8
<i>Part B</i>	<i>BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood</i>	10
	ACQ	10
	ACZA	11
	CA-B	13
	CCA	14
	Copper Naphthenate	16
	Creosote	18
	Dual Treated Piling	20
	Pentachlorophenol	21
Chapter 4		
Installation and Maintenance Guidelines		22
Appendix		
BMP Quality Assurance Inspection Procedures		26



Mussels (Mytilus trossulus) and bryozoans (Phylum bryozoa)

PLEASE NOTE:

The marine organisms shown in this document represent a small subset of the 67 different invertebrate species that were identified in six inch square samples collected from treated wood piling.



Chapter One: The Importance of BMPs

Introduction

Protection of the quality of water and the diversity of life forms found in lakes, streams, estuaries, bays, wetlands and other sensitive environments of North America is a goal and responsibility shared by every inhabitant of the continent. An endless list of human activities can impact these environments: storm waters that run off our streets, exhaust from our boats and cars, municipal and industry discharges, and construction of our homes, docks and piers, to name but a few. Maintaining the quality of our treasured resources requires that everyone do their part.

Pressure treated wood is a building material widely used to construct piers, docks, buildings, bridges, walks and decks used in or over aquatic and sensitive environments. The pressure treated wood products industry is committed to assuring its products are manufactured and installed in a responsible manner that minimizes any potential for adverse impacts to these important environments. To achieve this objective the Western Wood Preservers Institute (WWPI), Wood Preservation Canada (WPC), the Southern Pressure Treaters Association (SPTA) and the Timber Piling Council (TPC), hereafter referred to as the "Supporting Organizations," have developed and encourage the use of these BEST MANAGEMENT PRACTICES (BMPs).

What are the Best Management Practices?

The BMPs are recommended guidelines for the production and installation of treated wood products destined for use in aquatic and other sensitive environments. The guidelines were developed by the Supporting Organizations through a consensus process, based on the core philosophy of chemical minimization. Both environmental and economic concerns support the goal of placing enough preservative into a product to provide the needed level of protection while also minimizing use of the preservative above the required minimum to reduce the amount potentially available for movement into the environment.

Specification Considerations

There are a variety of preservative systems and treated wood products approved for use in or above aquatic and sensitive environments. **The first step** in specifying a particular treatment is to assure the preservative is approved for the intended application through the U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) and Canadian Pest Management Regulatory Agency (Canada PMRA) registration and/or review process. These government agencies establish the legal parameters for use of wood preservatives. To meet any BMP guideline a treatment must comply with these restrictions. The common goal of using the BMPs is to produce products having effective levels of protection with minimum environmental impact by minimizing the potential for migration or leaching of the preservative chemicals from the treated wood products.

The second step in specifying involves the application of the appropriate product standard from the Use Category System developed and maintained by the American Wood-Preservers' Association [AWPA] (U.S.) or Canadian Standards Association [CSA] (Canada); or the customer-specific treatment standards. These product specifications establish the minimum amount of chemical (retention) and depth of injection (penetration) that is needed to assure effective



performance against decay or other wood destroying organisms. The BMPs along with the additional processing requirements are separate from and in addition to the product standards. There is a shared responsibility between the specifier and treater to assure the level of chemical application selected will meet the goal of minimizing the migration or leaching of the treating chemicals into the environment.

BMP Product Production Systems

The material preparation, treatment and post treatment procedures and technologies for achieving the BMP objectives vary among preservatives and individual treating plants. A treating plant may choose to produce some or all products in compliance with production BMPs or a purchaser may specify compliance with BMPs in a particular purchase agreement. In either case compliance with production BMPs for products leaving the plant that are designated for use in aquatic or sensitive environments is the responsibility of the treating firm.

It is not recommended for a specifier or regulator to designate a specific BMP treatment process for a product where more than one method of meeting a performance goal is available. It is the quality of the final product that matters, not how that end result is achieved.

BMPs are in a state of evolution. While this document incorporates the best available production technologies and knowledge, efforts are continuing to better understand the performance of wood preservatives in the environment, develop better treatment procedures and improve the BMP quality assurance processes. Research continues in several areas including understanding the environmental impacts of the products, improved treating systems, opportunities to reduce the amount of chemical needed to achieve performance and development of new preservatives. As knowledge and technology advance, the BMPs will be updated through amendment or at the time of the regular five-year scheduled reviews. Amendments will be posted at www.WWPinstitute.org.

BMP Applicability

The BMPs have been developed by the “Supporting Organizations” and are applicable to product processes and species produced in the United States and Canada.

Added time, additional cost and sourcing constraints may result from meeting the production and quality assurance BMP guidelines; and a user or permit regulator should specifically require compliance with BMPs where it is determined there is a sufficient need or justification. The focus of these BMPs is on uses in aquatic and sensitive environments; their use is not germane for any treated wood application in a non-aquatic/non-sensitive area.

NOTE: *This document is designed to serve market needs in both the U.S. and Canada even though there are some slight differences in product standards established by the American Wood-Preservers’ Association for the U.S. market and the Canadian Standards Association for Canada.*



BMPs Quality Assurance

Quality oversight and inspection to assure compliance with production standards is important in any manufacturing process. For BMPs this is accomplished at two levels: Internal Quality Control at the production level; and inspection with certification by an independent third party agency. Inspection standard and protocols have been established in **Quality Assurance Inspection Procedures for Best Management Practices (BMPs) for the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments**, included in Appendix A.

A specification for BMPs is not complete or accurate unless it includes a requirement for independent third party inspection by an accredited agency, and certification documented by either the BMP Mark or a letter issued by the agency certifying inspection and compliance.

Virtually all softwood lumber, including treated wood, traded in North America is inspected by agencies accredited by the American Lumber Standard Committee, Inc. (ALSC) in compliance with regulations of the U.S. Department of Commerce. While ALSC does not accredit BMP inspection since the requirements are outside AWPA and CSA standards, those agencies accredited to inspect treated wood are most qualified to apply the BMP inspection guidelines and determine compliance. ALSC accredited agencies are the only firms accepted for the BMP Mark Program. A list of ALSC accredited treated wood agencies may be found at www.alsc.org/contacts_treatedlist_mod.htm.

BMP User Responsibilities

Achieving the shared goal of the BMPs cannot be accomplished unless the user of the product follows the appropriate guidelines regarding transportation, handling, inspection, storage, installation, demolition, maintenance and disposal of the product. These recommended guidelines are contained in **Chapter 4** of this document.





Chapter Two: Guide to Selection, Specification and Quality Assurance

Preservative Selection

A key step in designing a project in an aquatic or sensitive environment is the specification of the treated wood to be used. There are a variety of available treated wood products approved for use in and/or above such environments depending upon the intended use, species, required performance and environmental conditions. The specifier should carefully consider the options in terms of required retention levels (AWPA or CSA Standard) as well as potential environmental impacts. The industry treats only with preservative chemicals registered for the specific uses by the federal, provincial or state agencies. The most common products, addressed by this document, are those treated with ACQ (Alkaline Copper Quaternary), ACZA (Ammoniacal Copper Zinc Arsenate), CA-B (Copper Azole), CCA (Chromated Copper Arsenate), Creosote, Copper Naphthenate, and Penta (Pentachlorophenol).

Performance

The purpose of treating wood products is to provide protection from wood destroying organisms or decay, thus extending the useful life and structural performance of the material. The appropriate applications of each product, the minimum penetration, and the minimum retention (amount of preservative in the **assay zone** – the zone in which wood is subject to testing) are established by the AWPA in its Use Category System and by the CSA 080 Standards, which delineate the various limitations and results of product treatment.

Environmental and Aesthetic Considerations

In designing a project, one needs to consider the characteristics of various treated wood products in relation to the purpose of the project and the environmental characteristics of the site. Products used in a heavy industrial application will likely be different from those used in a public boardwalk. Similarly, the use of a moderate amount of treated wood in a fast flowing river is likely to pose a minimal risk; whereas, the use of large amounts of treated wood in stagnant water may pose greater risks.

The best available science shows that pressure treated wood poses minimal risk to aquatic environments when: used in accordance with the AWPA and CSA specifications; used following the guidance provided by the appropriate required documents, such as the Consumer Information Sheets or Consumer Safety Information Sheets or the treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS); and produced using the BMPs.

Help is Available

Risk assessment documents and models have been developed for the use of most preservative systems used in aquatic applications. Projects designed to use large volumes of treated wood immersed in and/or above poorly circulated bodies of water should be evaluated on an individual basis using risk assessment procedures. A complete set of guide materials to help evaluate environmental risks, select preservative systems and specify products are available on line at www.WWPIInstitute.org.

Specifying the Best Management Practices

There are three steps to assuring that products to be used in aquatic and other sensitive environments are produced in compliance with the BMPs.

1. Specify the appropriate material in terms of preservative and performance as defined in the American Wood-Preservers' Association (U.S.) or Canadian Standards Association (Canada).

Information on properly selecting and specifying treated wood may be obtained from AWPA, WWPI, WPC, SPTA or TPC. See the end of this chapter for website links.

2. Specify that the material must be produced and utilized in compliance with the BMPs.

Suggested language for inclusion in project specifications: Following the product and treatment specifications per #1 above insert:

All treated wood products in this project shall be produced in compliance with the "Best Management Practices for the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments" (BMPs) published by the "Supporting Organizations," August 1, 2006 or the most current version including published amendments.

3. Require third party independent inspection agency assurance that the products are produced in conformance with the BMPs.

Language suggested for inclusion to project specifications. Following the specification in #2 above, insert:

All treated wood in this project shall be certified by an independent third party inspection agency to have been produced in compliance with the BMPs.

Compliance will be documented by either Item A or B below:

A. Producers Participating in BMP Mark Program

The presence of the BMP Mark legibly stamped, branded, marked, end tagged or an equivalent designation on each piece of material or lot arriving on site.



Or

In lieu of placing the BMP Mark on each piece of material or lot, a certificate of compliance issued and signed by an accredited, independent, treated wood inspection agency (see discussion of BMP Mark Program – next page) certifying that the material and/or its production was inspected in compliance with the "Quality Assurance Inspection Procedures for Best Management Practices for the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments" published by the "Supporting Organizations," August 1, 2006 or the most current version including published amendments. The BMP Mark shall be shown on the certificate of compliance.

B. Producers Not Participating in BMP Mark Program

A certificate of compliance issued and signed by an inspection agency certifying that the material and/or its production was inspected in compliance with the "Quality Assurance Inspection Procedures for Best Management Practices for the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments" published by the "Supporting Organizations", August 1, 2006 or the most current version including published amendments. An independent wood inspection agency of the producers choice and acceptable to the purchaser can be used to provide the inspection service.



What is the BMP Mark Program?

WWPI owns and has sole rights to authorizing the use of the BMP Logo. The application or display of the logo on material is authorized to producers with which WWPI has a current contract allowing its use. As a condition of the agreement, treating companies must demonstrate in writing that they have a contractual relationship with an American Lumber Standards Committee (ALSC)¹ accredited treated wood inspection agency with which WWPI has a contractual agreement authorizing their oversight services of the use of the BMP Mark under the BMP Quality Assurance Inspection Program. The presence of the logo is thus a tool to show the user that the materials were produced in compliance with the BMPs; however WWPI is not an inspection agency and conducts no oversight of the treating or inspection processes per se. Any unauthorized use of the 'Mark' is subject to civil and criminal actions. A list of producers currently authorized to use the BMP Mark and the approved agencies can be found on WWPI's website at www.WWPIinstitute.org. WWPI should be notified immediately if the 'Mark' is used by any firm not on the list.

A producer wanting to treat to the BMPs, but choosing not to participate in the BMP Mark Program, is not permitted to use the 'Mark' but is required to provide a certificate of compliance issued and signed by an independent treated wood inspection agency of its choice and acceptable to the purchaser.

In addition to production guidelines, these BMPs also include guidelines that purchasers should use for installation of treated wood products. To specify full compliance with the BMPs, the specifier should provide for on-site inspection prior to installation and conformance with applicable Installation and Maintenance Guidelines found in Chapter 4.

Suggested language for inclusion in project specifications:

Project managers, contractors and sub-contractors on this project shall be familiar with and apply as appropriate the Installation and Maintenance Guidelines of treated wood as outlined in the "Best Management Practices for the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments" published by the "Supporting Organizations," August 1, 2006 or the most current version including published amendments.

Further information on uses and specifications for each preservative treatment system can be found at the following web links.

Western Wood Preservers Institutes website:

<http://www.wwpinstitute.org>

Wood Preservation Canada website:

<http://www.woodpreservation.ca>

Southern Pressure Treaters Association website:

<http://www.spta.org>

Timber Piling Council website:

<http://www.timberpilingcouncil.org>

American Wood-Preservers' Association website:

<http://www.awpa.com>

¹The American Lumber Standard Committee (ALSC) which oversees the inspection of treated lumber and plywood products does not endorse, oversee or provide any quality control services in regard to BMPs and has no responsibilities regarding the program. In the BMP quality assurance procedures ALSC accreditation is used only as a tool to identify agencies which would most likely be qualified and able to perform the BMP inspection and certification services.





Chapter Three: BMPs for the Production of Treated Wood

PART A: General BMPs for the Production of Treated Wood

General

The following BMP procedures are applicable to the production of treated wood using all preservative systems. Additional preservative-specific BMPs are listed in Part B of this chapter. Treaters may obtain additional information in AWWA standard M20-01 (Guidelines for Minimizing Oil-Type Wood Preservative Migration) or may develop specific technologies based upon their unique plant facilities that meet or exceed the BMP criteria.

Preservatives

The preservative chemicals used to treat wood in accordance with these BMPs shall be those listed in AWWA Use Category System (UCS) Standard U1 Section 4: Standardized Preservatives and shall comply with the requirements referenced therein or as appropriately specified by the Canadian Standards Association (CSA 080).

Preservative Treating Solution

Specific solution requirements for each preservative listed in Standard U1 Section 4 can be found in the specific 'P' Standard referenced. Compliance with the AWWA treating solution requirements is a BMP treating criteria.

Plant and Product Cleaning Standards

- Follow good housekeeping practices in the plant to minimize sawdust, wood shavings, dirt and debris or residue collecting on the wood surface prior to treatment.
- The treatment cylinder (retort) should be kept clean and free of debris.
- Clean treating solutions are necessary and shall be used to produce clean products. Several process techniques have been utilized to maintain treating solutions in an acceptable condition (see individual BMPs in Chapter 3, Part B). These include, but are not limited to: filtering, turnover of tank inventory, controlling tank temperatures, using cone or dome shaped tank bottoms, minimizing storage and treating tank levels, using high quality solvents and preservatives, and periodic draining and cleaning of work tanks when residues are present.

Processing

- Wood products should be sorted and treated by charges containing wood of similar sizes, classes, species, species groupings, moisture content, conditioning methods, treating characteristics and retention levels.
- Use appropriate seasoning and conditioning methods for the specified preservative treatment (i.e. air seasoning, kiln drying, steam conditioning, heating in oil, Boultonizing).
- Follow AWWA Standard T1 procedures and process limitations as appropriate for preservative and materials being treated.



Anemones (Metridium senile)
and a featherduster annelid
(*Schizobranchia insignis*)

- Treating should be conducted in such a manner as to seek to minimize the amount of chemical placed into the wood while assuring conformance with the AWWPA retention and penetration requirements.
- Treat using a standard pressure process such as Bethel full cell, modified full cell, Lowry (modified empty cell) or Rueping empty cell as appropriate for preservative type and final application of treated product.
- Final vacuum time is recorded only after attaining a minimum 22 inches Hg (75 KPa) sea level equivalent and maintaining that minimum for the duration of the vacuum cycle.
- Apply appropriate post-treatment conditioning techniques to minimize preservative loss after treatment. These processes are generally preservative specific with specific systems based upon plant equipment characteristics and capabilities at the treating facility. The following techniques or methods are shown as examples and are usually more applicable when treating with oil-type preservatives:
 - Transition between various phases of the treating process (e.g. pressure to final vacuum or final vacuum to atmospheric pressure) should be at a rate which allows the wood and preservative to reasonably adjust to such changes. Slow transitions generally result in a product with less surface exudations. The rate of transition varies with the size of the material being treated.
 - At the conclusion of the pressure period, and prior to removing preservative from the cylinder, the sealed cylinder should be allowed to remain sealed while the pressure in the cylinder equalizes with the treated wood. When the pressure has stabilized, a very slow release of pressure should be facilitated.
- Document the BMP treating techniques used with a permanent treating record document and maintain all records and procedures in accordance with the Quality Assurance Inspection Procedures for BMPs.

Inspection

The following inspection guidelines are key factors in producing and providing a quality treatment and a clean BMP product.

- **Inspection** To the degree practical material should be inspected to assure it is reasonably clean and free of dirt and sawdust prior to treatment.
- **Monitoring of Treating Solutions** The plant operator shall inspect treating solutions and plant process filters to assure the treating solution is free of debris and meets the requirement for the specific preservative.
- **Post Treatment Visual Inspection** A visual inspection shall be performed to verify the treated product meets the criteria specified for BMP processed material and that no excessive residues or surface deposits are present. If the criteria are not met, the product shall be rejected or reprocessed using appropriate post treatment conditioning techniques to meet the BMP surface appearance criteria.
- **Re-inspection Option** Since the occurrence of natural variability of wood sampled in a charge or production lot is recognized, re-inspection is permitted when there is a dispute over BMP treatment conformance. This should be conducted prior to a decision for re-treatment.
- **Pre-shipment Inspection and BMP Certification** A final visual inspection shall be conducted prior to the material leaving the treating facility to ensure the surface and treated product have no excessive residue or preservative deposits present, have not developed any excessive bleeding and to verify the presence of the BMP trademark on the material or treating certification. Any problems detected shall be corrected prior to shipment.





Chapter Three: BMPs for the Production of Treated Wood

PART B: 1

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

ACQ – Alkaline Copper Quaternary

Best Management Practices

The BMPs for ACQ are intended to minimize preservative migration from ACQ treated wood. In order to achieve this, the following BMP, as well as the general guidelines referenced in Chapter 3, Part A, shall be followed:

Post-Treating Procedures

Select appropriate post-treatment procedures to minimize preservative loss by using one of the following technologies, which may be chosen as a function of time, temperature and humidity, and must be adjusted based on the characteristics of the material and the process.

- Air Seasoning
- Kiln Drying
- Steam Conditioning
- Other Artificial Heating

ACQ

■ *Technical Notes*

ACQ is considered an excellent treatment for many western softwoods including Hem-Fir and Douglas-fir because of its ability to achieve standard penetration and retention of preservative in these difficult-to-treat species.

Specifiers and installers should follow the guidance in the ACQ treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA. Consumer Information Sheets are not required for ACQ.

ACQ is not recommended for salt and brackish water immersion applications.



ACZA – Ammoniacal Copper Zinc Arsenate

Best Management Practices

The BMPs for ACZA are to allow an acceptable level of chemical stabilization to occur prior to the material leaving the treating facility. In order to enhance the process of stabilization and assure clean, residue-free surfaces, the following BMP procedures, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3, Part A** shall be followed:

Treating Techniques

- If the Lowry (modified empty cell) process can be used to obtain the specified product retention, it is the preferred process for BMP products.
- Following treatment using a full cell or modified empty cell process, a minimum final vacuum of 22 inches Hg (75 KPa) sea level equivalent shall be applied for a minimum of two hours. If possible, the retort should be heated between 180°F and 210°F (82°C – 99°C) during the vacuum process.

Post-Treating Procedures

All ACZA BMP material shall be processed using any one, or a combination of the following procedures. The selection will be at the discretion of the treater.

- **Minimum Plant-Holding Time** Products (with treating stickers in place for sawn and plywood products) shall be held in a storage area with free air circulation for a minimum of three weeks when average ambient temperatures equal or exceed 65°F (18°C). If the ambient temperature is less than 65°F (18°C), kiln drying or another source of artificial heat shall be used to achieve the minimum temperature requirement.*
- **Post-Treatment Kiln Drying** Products shall be kiln dried to a maximum moisture content of 30% (ASTM Method D 4442 oven dry basis) in the specified treated zone used for assay per AWPA product standard by employing a kiln cycle of 120°F – 160°F (50°C – 70°C) dry bulb temperature.
- **In-Retort Ammonia Removal Plus Plant-Holding Time** After the final vacuum period with heat, the retort door shall be opened and ambient air drawn through the treated wood charge from the door to the rear of the retort, vented to a scrubber at a rate of 250 cfm (7.08 m³/minute) minimum, for a period of three hours. The material is then handled in the same manner as under “minimum plant-holding time” described above except the minimum holding time is one week at the specified average temperatures.

NOTE: As an option, the material may also be placed into a separate closed conditioning vessel in order to draw the ambient air with appropriate vacuum and time to remove the ammonia vapors.



PART B: 2 continued

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

- **Aqua-Ammonia Steaming Cycle** Following the normal post-pressure period vacuum to draw excess preservative solution from the wood, the material is subjected to a post-treatment steam-conditioning process. The heating coils are covered with a minimum 2% solution of ammonia in water, which is heated for about 3 hours. A minimum temperature of 190°F – 200°F (88°C – 93°C) shall be maintained for at least 1.5 hours. The heating process is followed by a final vacuum of 2 hours, then an hour of drawing fresh ambient air through the retort to remove excess ammonia vapors and to cool the surface of the material. Material will then be processed with a minimum one-week plant-holding time at the average temperature requirements as stated above in that procedure.
- **ACZA Solution Bath/Rinse Procedure** Following an appropriate time to allow surface deposits to establish and equalize in ambient conditions, the treated material is loaded into the treating retort and covered with an ACZA treating solution (concentration of active chemical is not a significant factor) and circulated for a minimum one-hour bath. The rinse is followed by a one-hour vacuum after which the material can be removed to storage or prepared for shipment. This process contributes to the visual appearance and stability of the surface conditions in many ACZA treated products while providing more consistency of surface color and removal of residues. This process has not been verified as a means to achieve or improve chemical stabilization in treated wood.

*Average ambient temperature is determined over a 24-hour period using the high and low temperature recorded locally for that day.

■ Technical Notes

Specifiers and installers should follow the guidance in the ACZA treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA and use the product in conformance with the Consumer Safety Information Sheet for Inorganic Arsenical Pressure Treated Wood and product labeling.

Because of its ability to treat the refractory Douglas-fir heartwood to meet the AWPAs penetration and retention standards, ACZA is most prevalent on the West Coast for use in industrial product treatment of timbers, commercial decking for walkways and bridges or piling used in all sensitive or aquatic environment applications.

Chemical stabilization is the term applied to the chemical reaction in which the active ingredients of a waterborne treating solution become attached to the wood cells resulting in leach resistance and durability of the product. A key to the treating process for ACZA is the presence of ammonia, which facilitates carrying the active ingredients into the cell structure of the wood during treatment. Evaporation and removal of the ammonia following treatment is critical for the remaining ingredients to become stabilized, thereby minimizing the opportunity for leaching from the product in its end use. The BMP procedures are designed to accelerate the removal of ammonia and aid in the completion of the stabilization of the chemicals in the wood and provide lasting protection from the wood destroying organisms in service.

At the time of the revisions to this document there were no approved test methods or standards developed to accurately define the level of chemical stabilization in ACZA. This is being studied and when an acceptable test is established it will be incorporated into the ACZA BMP.



CA-B – Copper Azole

Best Management Practices

The BMPs for Copper Azole are designed to minimize preservative migration from Copper Azole treated wood. In order to achieve this, the following BMPs, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3, Part A** shall be followed:

Post-Treating Procedures

Apply appropriate post-treatment procedures to minimize preservative loss by using one of the following technologies, which may be chosen as a function of time, temperature and humidity, and must be adjusted based on the characteristics of the material and the process.

- Air Seasoning
- Kiln Drying
- Steam Conditioning
- Other Artificial Heating

■ Technical Notes

Specifiers and installers should follow the guidance in the copper azole treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA. This information is available from your lumber supplier.

Copper Azole is considered an excellent treatment for many western softwoods including Hem-Fir, Western Hemlock and Ponderosa Pine. Achieving the required penetrations in Douglas-fir may require the addition of ammonia to the copper azole treating solutions, elevated treating temperatures and extended pressure periods.

Copper Azole treated wood is not recommended for salt and brackish water immersion applications.



PART B: 4

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

CCA – Chromated Copper Arsenate

Best Management Practices

The BMPs for CCA are designed to minimize preservative migration from CCA treated wood. The following BMP, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3, Part A**, shall be utilized.

Treating Procedures

Full Cell (Bethel) Pressure Treatment is recommended for most western species. Modified Full Cell procedures should be limited to sapwood species, e.g., Southern Yellow Pine. Preservative solution quality should be closely monitored.

Post Treating Procedures

Apply appropriate post treatment procedures to maximize preservative fixation by using one of the following technologies, which may be chosen as a function of time, temperature and humidity, and must be adjusted based on the characteristics of the material and the process.

- Air Seasoning
- Kiln Drying
- Steam Conditioning
- Hot Water Bath

The best available technology for confirming fixation in CCA treated material is the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3-11, Method for Determination of the Presence of Hexavalent Chromium in Treated Wood, [1995]). If testing shows that fixation has not been achieved according to the Chromotropic Acid Test, the material should not be shipped until fixation according to the Chromotropic Acid Test is confirmed.

■ *Technical Notes*

Specifiers and installers should follow the guidance in the CCA treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA and use the product in conformance with the Consumer Safety Information Sheet for Inorganic Arsenical Pressure Treated Wood and product labeling.

CCA is considered an excellent treatment for most softwood species. Achieving the required penetrations in Douglas-fir may be extremely difficult. CCA is not recommended for Douglas-fir marine piling (except as the first treatment in “dual treatment”) or for treatment of interior Douglas-fir.



Fixation In the CCA treating process, water is the carrier to move the metals or active ingredients into the wood where they become fixed to the wood. Once the chemical reaction called “fixation” occurs, the potential for migration of active ingredients is minimized.

While a complex reaction, fixation, which is a function of temperature and time, essentially involves the reduction of the hexavalent chromium to trivalent chromium with the formation of a complex mixture of insoluble chromates. In the process, insoluble arsenates of copper and chromium are also precipitated in the treated wood.

Chromic acid or Chromium VI is the component in the CCA process which is the basis for the Chromotropic Acid test. The procedure can detect Chromium VI at concentrations as low as 15 parts-per-million. Material passing the test (i.e., no detection of Chromium VI) for use in aquatic environments will be 99.5 to 99.95% fixed. The Chromotropic Acid test is a rigid qualitative procedure specifically for CCA treated wood.

Fixation Period The following post-treatment processing limits have been found to significantly enhance preservative fixation while also avoiding conditions which would cause losses in mechanical properties.

The time-temperature limitations specified below are appropriate for all species and can be found in the appropriate AWPA Specification.

a. Hot Water Bath (Liquid Fixation Processes), Maximum Temperature: 220°F (105°C)
Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic acid test. (AWPA Standard A3, Method 11) or not to exceed the maximum time-temperature combination listed below.

Temperature/Time:

- 220°F (105°C) 6 hr.
- 203°F (95°C) 9 hr.
- 185°F (85°C) 12 hr.
- 167°F (75°C) 18 hr.
- 149°F (65°C) 24 hr.



b. Air and/or Kiln Drying Processes, Maximum Dry-bulb Temperature: 160°F (70°C), Maximum wet-bulb Depression Temperature: 20°F (10°C) Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic acid test. (AWPA Standard A3, Method 11).

c. Steaming Processes, Maximum Temperature: 220°F (105°C)
Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic acid test. (AWPA Standard A3, Method 11) or not to exceed the maximum time-temperature combination listed below.

Temperature/Time:

- 220°F (105°C) 6 hr.
- 203°F (95°C) 9 hr.
- 185°F (85°C) 12 hr.
- 167°F (75°C) 18 hr.
- 149°F (65°C) 24 hr.



PART B: 5

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

Copper Naphthenate

Best Management Practices

The BMPs for Copper Naphthenate are designed to assure a clean product and minimize the potential for chemicals to enter the environment. In order to minimize the amount of Copper Naphthenate material available to migrate into the environment, the following guidelines, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3, Part A**, shall be used when treating material for use in aquatic, above water, or other sensitive applications:

Treating Techniques

- The empty-cell process should always be used for full-length pressure treatment with oil-borne preservatives if it will provide the desired retention. Either the Rueping process (empty-cell with initial air) or the Lowry process (empty-cell without initial air) can be used.
- Full length and butt thermal treatment of naturally durable species such as Western Red Cedar for poles can also be used to minimize the potential for chemicals to enter the environment.
- Following treatment using an empty-cell process a minimum final vacuum of 22 inches Hg (-75 KPa) sea level equivalent shall be applied for a minimum of two hours. If possible, the retort should be heated between 180°F and 210°F (82°C – 99°C) during the vacuum process.

Treating Procedures

- **Solution Filtration** The Copper Naphthenate solution in use shall be filtered regularly or otherwise kept clean to remove solids, which may otherwise be deposited on the wood during treating.
- Any accumulation of moisture in the preservative work tank should be drained off prior to treatment.

Post-Treating Procedures – Oil Carrier

For Copper Naphthenate treated products with an oil carrier to be used in sensitive environments or where bleeding of preservative is objectionable, use one of the following BMPs:

- **Expansion Bath** This process increases the temperature of the preservative solution surrounding the wood for the purpose of recovering excess preservative and improves surface cleanliness of the product. Follow the general procedures described in AWPA UCS Standard T1-05, section 2.7. Use a minimum expansion bath of one hour. The maximum temperature



Copper Naphthenate

of the expansion bath shall be 220°F or 230°F (104°C to 110°C) depending on the specific commodity standard limitations. The expansion bath shall be followed by a vacuum period using a minimum of 22" of Hg (-75 kPa) for a minimum of two hours.

- **Final Steaming** Following the pressure period and once the Copper Naphthenate has been pumped back to the storage tank, a vacuum shall be applied for a one-hour minimum at not less than 22" of Hg (-75 kPa) of vacuum to recover excess preservative. Following the vacuum period, the wood shall be subjected to steaming for a two-hour time period for lumber and timbers and three hours for piling per the limitations of the AWPA Commodity Standards. The minimum temperature during steaming shall be 200°F (93°C) and the maximum shall be 240°F to 245°F (116°C to 118°C) depending on the species being treated. After steaming, apply a final vacuum for a minimum of four hours at 22" of Hg (-75 kPa) of vacuum.
- **Extended vacuum cycle** This technique involves the use of extended vacuum cycle time or double vacuum cycles where a second vacuum is pulled after allowing the retort to equalize to atmospheric pressure following the "break" from the first vacuum cycle. Preservative collected in the cylinder during the first vacuum cycle should be pumped to the work tank before initiating the second vacuum cycle.

Additional treating information to minimize environmental exposure of oil-type wood preservatives in pressure treated wood can be found in AWPA Standard M20-01, or latest revision.

Post Treating Procedures – "Light" Solvent Carrier

For Copper Naphthenate treated products with a light solvent carrier, such as AWPA Standard P9, Type "C" solvent for sensitive environment applications, use the following BMP:

- A final vacuum shall be used for a minimum of 1 hour at a minimum of 22" of Hg (-75 kPa) of vacuum.

Additional treating information to minimize environmental exposure of oil-type wood preservatives in pressure treated wood can be found in AWPA Standard M20-01, or latest revision.



PART B: 6

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

Creosote

Best Management Practices

The BMPs for Creosote are intended to minimize the amount of preservative material available for migration into the environment. The following guidelines, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3, Part A**, shall be used when treating material for use in sensitive environment, aquatic or marine applications:



Treating Procedures

- Follow recommendations in AWWA M20-01 (or most recent publication) Standard providing Guidelines for Minimizing Oil-Type Wood Preservation Migration as appropriate for Creosote P1/P13 and product treated for Sensitive Environment exposure.
- Treat using preservative specified in AWWA Standard P1/P13, "Standard for Coal Tar Creosote for Land and Fresh Water and Marine (Coastal Water) Use."
- The "in use" Creosote inventory maintained by the treating firm at the plant for BMP-treated applications shall be purchased, managed and/or processed such as to maintain a xylene insoluble (XI) of 0.5% maximum and to maintain moisture content within specifications. (Exception – A xylene insoluble (XI) level of 1.5% will be allowed for facilities treating Ponderosa or Southern Pine due to the higher level of extractable sap and resins associated with these species).
- Techniques shall be incorporated into the treating process to minimize the amount of residual Creosote, which may occur on the surface of the treated product. (Techniques may vary depending upon the product type and wood species).
- On Southern Pine, if plant equipment allows, steam conditioning is an alternative to conditioning by kiln drying. Steam conditioning may result in energy savings by shortening post-treatment cycles while producing desired cleanliness and dryness.

Post-Treating Procedures

Prior to shipment, material for aquatic applications shall be processed under one of the following procedures as determined by the producer:

- **Expansion Bath** Following the pressure period the Creosote should be heated 10°F to 20°F (6°C to 11°C) above press temperatures (following the preservative and species temperature limitations set by AWWA) for a minimum of one hour. Pump Creosote back to storage and apply a minimum vacuum of 24 inches of Hg (610 KPa) for a minimum of 2 hours.



- **Steaming** Following the pressure period and once the Creosote has been pumped back to the storage tank, a vacuum shall be applied for a minimum of two hours at not less than 22 inches of Hg (560 KPa) of vacuum to recover excess preservative. Release vacuum back to atmospheric pressure and steam for a two-hour time period for lumber and timbers and three hours for piling. Maximum temperature during this process shall not exceed 240°F (115.5°C). Apply a second vacuum for a minimum of four hours at 22 inches of Hg (560 KPa) of vacuum.
- **Vacuuming** Following the pressure period and once the Creosote has been pumped back to the work tank, a vacuum shall be applied for a minimum of one and half hours at not less than 22 inches of Hg (560 KPa) of vacuum to recover excess preservative. Then, depending on plant equipment: 1.) vacuum for a minimum of one and half hours at not less than 22 inches of Hg (560 KPa) or 2.) steam material for one-hour minimum and then pull not less than 22 inches of Hg (560 KPa) vacuum for a minimum of one and half hours. Maximum temperature during steaming shall not exceed 240°F (115.5°C).



Mussels (*Mytilus trossulus*)

■ Technical Notes

The purpose of the BMP for Creosote is to minimize the amount of surface residues which are available to migrate to the environment. The purchase of low xylene new Creosote and management processes to maintain low XI levels will assure that there are a minimum of contaminants on the surface of the finished product. The post-conditioning requirements (e.g. steaming or expansion bath and vacuuming) help to assure that excess Creosote is removed from the product while maintaining the required amount in the assay zone to meet the product specification after treatment. Surface Sheen – when driving Creosote piling, visible oil sheen will often develop on the water surface. This sheen represents only a trace quantity of Creosote preservative and in most all instances it will dissipate within 24 – 48 hours through biodegradation, evaporation or oxidation of the Creosote. Available data indicates this sheen, which decreases rapidly following installation, will not harm aquatic life nor will it enter the food chain.

Specifiers and installers should follow the guidance in the Creosote treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA and use the material in conformance with the Consumer Information Sheet for Creosote pressure treated wood. Creosote should not be used in those portions of projects subject to frequent public contact, i.e., handrails, sun-bathing decks, etc.



PART B: 7

BMPs for Specific Preservatives Used in the Production of Treated Wood

Dual Treated Marine Piling

Best Management Practices

The BMPs for Dual Treating requires that individual BMPs for each preservative be specified for the treatment unless the same objectives can be obtained through a combined practice. In addition to the individual BMPs for each preservative specified, the general guidelines referenced in Chapter 3, Part A shall also be utilized.

Dual treatment is generally only specified on the Pacific Coast in coastal areas south of San Francisco, California, the Atlantic Coast between New Jersey and Florida, and along the Gulf Coast.

Treating Procedures

- Refer to the BMP for the waterborne preservative being specified and for Creosote.
- Techniques shall be incorporated into the Creosote treating process to minimize the amount of residual Creosote, which may occur on the surface of the dual treated product. Techniques will vary depending on experience, equipment, product type and wood species.

Post-Treating Procedures

After initial treatment but prior to the second treatment, follow the post-treating procedures for the waterborne preservative specified.

Prior to shipment but after the second treatment with Creosote, the material shall be processed under the following procedure by the producer:

- **Vacuuming** Following the pressure period and once the Creosote has been pumped back to the work tank, a vacuum shall be applied for a minimum of three hours at not less than 22 inches of Hg (560 KPa) of vacuum to recover excess preservative and dry the material surface.

Dual Treated Marine Piling



Colonies of plumose anemones (*Metridium senile*), tubeworms (*Spirobids*) and coralline algae (*Lithothamnium*)



Pentachlorophenol (Penta)

Best Management Practices

The BMPs for Penta are to ensure responsible treatment and product use. Its use in marine projects should be limited to above the splash zone because Penta does not protect against marine organisms. In order to minimize the amount of Penta material available to migrate into any sensitive environment during its use, the following guidelines, as well as the general guidelines referenced in **Chapter 3 Part A**, are recommended when treating material for these applications. Following these procedures should result in a clean and dry treated wood product:

Treating Procedures

Manage the treating plant's "in-use" Penta by continuous filtration or other available methods to maintain the solution with minimum particulate matter. Such processes will result in less surface deposits, minimizing the amount of material which may be released from in-service wood.

Post-Treating Procedures

Surface treatment Following the pressure period, incorporate one of the following procedures into the treating process to minimize the amount of residual treating solution which may occur on the treated product surface. Techniques may vary depending upon the product type and wood species.

- **Steaming** Material may be cleaned by final steaming within the limits specified for that commodity in AWWA, T-1 – Section 8.
- **Expansion Bath** When final steaming is not utilized the treater may use an expansion bath. Perform this expansion bath in accordance with AWWA T1, Section 2. This generally involves heating the preservative 10°F to 20°F (-12.22°C to - 6.67°C) above pressure temperatures for a minimum of one hour, followed by pumping the preservative back to storage and applying a minimum vacuum of 22 inches (55.88 centimeters) for a minimum of two hours.
- **Extended vacuum cycle time** This technique involves the use of extended vacuum cycle time or double vacuum cycles where a second vacuum is pulled after allowing the retort to equalize to atmospheric pressure following the "break" from the first vacuum cycle.
- Preservative collected in the cylinder during the first vacuum should be pumped to the work tank before initiating the second vacuum.

Before removal of material from the treating area, the treater should verify the material is free of surface deposits and/or drippage of excess preservative. Drippage is generally the result of product continuing to adjust to ambient conditions of temperature and pressure.

■ *Technical Notes*

Surface Sheen Occasionally when installing Penta-treated wood in or over water, a visible oil carrier sheen may develop on the water surface. This sheen contains a negligible quantity of Penta as there is generally less than 1% Penta in Penta-treated wood. In nearly all instances this sheen will cease in less than 24 hours through bio and photodegradation. Available data indicates that this sheen does not represent any harm to aquatic life nor will it enter the food chain. It is basically an aesthetic concern which decreases rapidly following installation

Steaming Steaming may produce contaminated process water requiring waste water treatment before discharge to meet local, state or federal regulations. Consult AWWA Treatment Standards to determine if this procedure is allowable, and for the duration and temperature limitations.

Pentachlorophenol-treated wood is not recommended for salt and brackish water immersion applications.

Pentachlorophenol (PENTA)





Chapter Four: Installation and Maintenance Guidelines

Achieving the goals of the Best Management Practices can only be fully achieved if the users of the products are also engaged. The following guidelines are suggested practices, but other applicable practices may be determined by the specifier or project managers.

Design and Purchasing

It is recommended that any order for the purchase of treated wood materials should involve communication between the purchaser/specifier and the seller or treating company whichever is most practicable or customary, and that the order, including the environmental concerns with the project, should be reviewed in detail with the producer.

- Projects should be designed and specified to provide for the maximum amount of cutting, prefabrication and framing prior to treatment. This allows for better treatment of product and minimizes the need for field cutting and treatment.
- Where treated wood may be subject to continual abrasion, such as floating docks against piling, the project should incorporate design features to prevent the ongoing contact. This will increase the life of the project and minimize treated material entering the environment.

Transportation

- When additional protection from precipitation is desired or warranted it is recommended preservative-treated sawn wood material be top wrapped or covered while being transported to its designated location.
- Care should be taken during the loading and unloading of the preservative-treated wood to prevent or minimize damage to the product that causes untreated areas to be exposed. If untreated areas become exposed by damage they should be field treated with an approved preservative (Copper Naphthenate) as per AWPA Standard M4.

Inspection, Acceptance, Rejection

- As soon as practical after receipt, the material and the accompanying paper work should be inspected to assure it has been treated to specified AWPA standards and certified to have been treated under the BMP program by either the presence of a BMP Mark with a legible stamp, brand, mark, end tag or equivalent designation on the material or by a letter of certification from an independent third party inspection agency. If any problems exist, the supplier should be contacted immediately.
- BMP materials should be inspected to assure they are reasonably free of surface debris and excess surface chemical. Material treated with oil-type preservatives should be examined for signs of preservative migration, and excessive residues or bleeding.
- Where the products are of concern they should be rejected from installation and the treating company should be contacted immediately for corrective action.



Storage

- **On-site** The material should be stored away from the water until it is needed for installation. When preservative-treated wood is stored on the jobsite for an extended period and/or there is a threat of the material being exposed to precipitation, it is recommended the material be stacked above the ground. The area where the material is to be stacked should be free of debris, weeds and dry vegetation and should have adequate drainage to prevent the material from being subjected to standing water. Also, if warranted, all stacked material designated to be removed from service should be covered for disposal and material designated for use should remain covered until used.
- **Off-site** In situations where preservative-treated wood material is being inventoried prior to distribution to the jobsite or when material removed from service is taken to a storage site prior to its disposal or reuse, it should be stacked in a well-drained area free from debris, weeds and dry vegetation above the ground on bunks or pallets. The stacked material may be stored under a covered area or top wrapped with a tarp to minimize exposure to precipitation.

Field Treating Guidelines

Copper Naphthenate-based solutions are commonly used in field treating of holes, cuts or injuries, which occur to the treated product. The objective of field treatment is to assure complete product treatment.

The following guidelines should be followed in field-treating projects in sensitive environments:

- Follow the procedures outlined in AWPA Standard M4, Standard for the Care of Preservative-Treated Wood Products.
- When field treating by brushing, spraying, dipping or soaking do so in such a manner that the preservative does not drip or spill into the sensitive environment.
- Whenever possible, apply field treatments prior to assembling the structure over the body of water or sensitive environment.
- Conduct the application of the preservative so that any overspray or drippage of preservative can be recovered or retained.
- Specifiers and installers should follow the directions for use on the Copper Naphthenate-based end cut solution label and Material Safety Data Sheets (MSDS) for the product.





Jellyfish (*Aglantha digitale*)

Installation

- When field cutting, drilling or fabrication is necessary, it should be done away from the water or sensitive area to the degree practical and all waste, including sawdust, should be collected and disposed of appropriately. (See Disposal next page). There are many approaches to ensuring that the debris from field fabrication and maintenance activity is properly collected and removed, but the choice will depend on the situation and the construction or maintenance crew. It is recommended in most cases that fabrication be done at specific cutting stations in order to consolidate the collection of debris. The use of a tarp is suggested for collecting sawdust from circular saws and chainsaws, and plastic tubs or similar containers are suggested for collecting debris created from drilling holes on-site. The importance of collecting debris from construction and maintenance activities should be stressed in planning and budgeting for projects so that the crews clearly understand that debris collection is an integral part of the construction and maintenance process in order to minimize the release of preservative into the environment.
- Installation of oil-borne type preserved products may initially result briefly in a thin oily sheen on the water surface. Such sheens are generally of an aesthetic rather than biological concern and will dissipate in a relatively short period of time. Absorbent booms or barriers can be used to control and collect the sheens.

Demolition

The removal of existing treated wood structures from aquatic and sensitive environments should be done with care to minimize the potential for treated debris to enter the environment. The guidelines used in construction of new projects should be applied to demolition wherever applicable and the added effort should be considered in costing the project.

- Wherever practical the treated wood structure or as large a portion as practical should be removed well away from the sensitive environment for final demolition.
- All scraps and sawdust from the demolition should be collected and removed for appropriate disposal. In aquatic applications absorbent booms should be considered if needed to control drift of scrap materials from the work area or to control sheens which may develop with the disturbance.
- **Piling** If not otherwise specified by the regulatory permit or project plan, treated wood piling may be: 1) left in place; 2) pulled and moved off site; 3) cut off at the mud line; 4) cut off below the mud line and capped with clean material.
- **Salvage and Reuse** Depending upon the condition of the treated wood materials removed, the product may retain enough of the structural and preservative characteristics to make it suitable for reuse in a manner compatible with its original purpose. Common secondary applications include use as posts, landscape timbers and retaining walls. Distribution of such materials to the market, through sale or donation, should be done with great care to assure the structural and treatment integrity of the product and to assure that the new user is provided information on the use of the material including applicable EPA-approved Consumer Safety Information Sheets. Note: It is extremely difficult to detect internal degradation in any materials intended for reuse and it may be prudent to avoid the use of salvaged marine piling in foundation piling or structural applications.

Disposal

Treated wood scraps and sawdust as well as material for disposal that is not reused must be disposed of appropriately in a timely manner. The disposer should check with local authorities that have jurisdiction over this process to assure disposal is accomplished in compliance with all applicable requirements, which may supersede the following guidelines.

For a detailed discussion of Federal and State requirements see “Disposal of Treated Wood” at www.WWPInstitute.org.

- NEVER BURN TREATED WOOD IN OPEN FIRES OR FIREPLACES!
- Do not use treated wood as mulch.
- Do not leave the waste material on site or in stockpiles for extended time periods.
- Under federal regulations treated wood waste is classed or managed as a non-hazardous material and may be disposed of at municipal landfills approved to receive such material by state, provincial and local authorities.
- A few state or provincial governments have more stringent requirements for classification of wastes. However, in such cases the issue of treated wood has been addressed in law and/or regulations allowing for disposal in approved municipal landfills. For specifics, local state and provincial authorities should be contacted.
- There are various incinerators, waste-to-energy burners and industrial furnaces across the country, which are approved and permitted for utilization of Creosote and Pentachlorophenol-treated wood waste.



*Graceful crabs (*Cancer gracilis*)
in a mating grasp*



Appendix A: Quality Assurance Inspection Procedures For Best Management Practices (BMPs) For the Use of Treated Wood in Aquatic and Other Sensitive Environments

Unless otherwise defined, all terms and definitions in these procedures shall be as found in the American Wood-Preserver's Association (AWPA) Book of Standards.

1. SCOPE

These Quality Control and Inspection Procedures are applicable to all pressure treated wood products produced under the BMPs for use in, above or in the vicinity of aquatic and other sensitive environments and are supplemental to the requirements of AWPA and/or other product specifications. Inspection in regard to product specification or treating standards is separate and in addition to the BMP inspection requirements.

Producers that choose to treat to the BMPs, but choose not to participate in the WWPI BMP Mark Program are not permitted to use the 'Mark,' as described in Paragraph 2.2 of this document, but will be required to provide a certificate of compliance issued and signed by an independent treated wood inspection agency of its choice and acceptable to the purchaser for each lot.

2. DEFINITIONS

2.1 BMPs

Best Management Practices are published guidelines developed for use in specifying and producing material for use in aquatic and other sensitive environment projects in the United States and Canada. The BMPs were developed and published by the Western Wood Preservers Institute (WWPI), Wood Preservation Canada (WPC), Southern Pressure Treating Association (SPTA) and Timber Piling Council (TPC).

2.2 BMP Quality Mark

- 2.2.1 A mark registered under the Federal Trade Marks Act, as indicating certification of conformance to pressure treated processing and pressure treated product rules. A mark which when stamped or affixed to wood products, certifies that all the actions and quality certification requirements under these Quality Assurance Inspection Procedures have been met by both the treater and the Quality Control Agency which licenses the use of the mark by pressure treating plants.



2.2.2 A register protected logo which, when included with the 'MARK,' denotes compliance to the BMPs:



This mark remains the property of WWPI and shall only be used by authorized agencies and producers.

2.3 Quality Control Agency

An organization that either (1) is acknowledged by WWPI as authorized under the BMP Mark Program; or (2) designated acceptable by agreement between the purchaser and producer to issue a certificate of compliance for lots, to audit, by testing and sampling, the quality marked or certified BMP products treated in accordance with these Quality Assurance Inspection Procedures to assure conformance.

The Quality Control Agency shall have no financial interest in any company producing any portion of the products inspected and tested. The Quality Control Agency shall not be owned, operated or controlled by any such company.

2.4 Residence Quality Supervisor (RQS)

An individual designated by the treater and approved by the Quality Control Agency who performs the functions and meets the requirements of Paragraph 3.1.2. The Quality Control Agency shall initially and continuously thereafter determine that the Resident Quality Supervisor can demonstrate satisfactory knowledge of all manufacturing, sampling and testing requirements.

2.5 Seller

As used in these Quality Assurance Inspection Procedures, a seller is each owner of the products described by the Quality Assurance Inspection Procedures beginning with the treater and including intermediate sellers between manufacture and use.

2.6 Purchaser/User

Entities, individuals or representatives who are responsible for the acquisition and installation of BMP treated wood products.

2.7 Treater

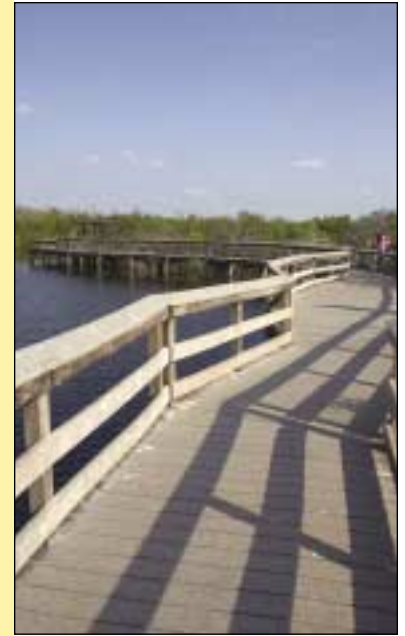
A company or firm engaged in the treatment of the products covered by these Quality Assurance Inspection Procedures.

2.8 Lot and Lot Inspection

A lot for inspection at plants will be a single charge or a shipment, whichever is less. A lot for inspection at plant storage yards, at sales yards, in transit, or at jobsites will be that material available at the time and place of inspection which contains products from only one treating plant and will contain only one species or species group and one preservative treatment.

2.9 Suspended for Cause

The suspension of production required by an agency when it determines that a continuous non-conformance in treating to BMPs has been identified.



Core samples are removed by a hollow drill bit called an increment borer.



Lumber under five inches thick requires a minimum of 0.40 inch penetration; lumber over five inches thick requires a minimum of 0.50 inch penetration.

3 **REQUIREMENTS**

3.1 **Quality Control**

Products conforming to this procedure shall be produced under a system of quality control with the following requirements:

3.1.1 **Treating Equipment and Records**

The following are both initial and continuing minimum treating plant equipment and record requirements. The Quality Control Agency shall initially and continuously thereafter determine that the manufacturing equipment meets the minimum requirements described in these Quality Assurance Inspection Procedures.

Procedures:

- (a) An effective operating system or procedure to remove residuals and debris from preservative solutions.
- (b) Facilities at either the plant or at a central laboratory for making all BMP test requirements.
- (c)
 1. An operating system of BMP record keeping which shall include records of consecutively numbered treating charges showing the basic data required in AWPA Standards M2, including the volume of wood, solution concentration, gallons absorbed, and the results of the inspection of each completed charge. Records shall be retained for one year after shipment.
 2. Track and code all post treatment processes and testing to assure compliance with BMPs.
 3. A statement of compliance will be attached to each program treating charge report stating conformance to BMPs.
 4. A copy of the treating record and RQS report shall also be kept in a separate file and available to the quality control agency's representative during normal working hours.
- (d) An internal quality control program maintained by systematically checking treated wood for conformance to these Quality Assurance Inspection Procedures, and applicable AWPA Commodity Standards.

3.1.2 **Resident Quality Supervisor (RQS)**

An individual shall be appointed by the treater and approved by the Quality Control Agency to oversee and/or perform plant quality control and:

- (a) Shall be responsible for conformance of all quality marked or certified products to the requirements of these Quality Assurance Inspection Procedures.
- (b) Must understand all requirements of these Quality Assurance Inspection Procedures and be able to recognize these requirements in each class of material produced.
- (c) Must understand the capabilities of the treating equipment and procedures in use and be able to judge its proper function in achieving the BMPs.
- (d) Shall have authority to stop any operation found to be causing non-conformance attributes.
- (e) Shall have authority to correct any operation found to be causing non-conforming attributes.



- (f) Must determine that all requirements contained in these Quality Assurance Inspection Procedures are continuously met by reviewing treatment records and performing any and all necessary tests prescribed.
- (g) Record findings certifying compliance and attach a copy to the treating records.
- (h) Notify the Quality Control Agency of the availability of BMP material for review.

3.1.3 Quality Control Agency Duties

Quality Control Agency described in Paragraph 2.3 shall check and approve the plant equipment, Resident Quality Supervisor and the first five charges and shall thereafter perform continued checking and testing as specified by these quality Assurance Inspection Procedures:

- (a) Initially and continually thereafter, determine that procedures and requirements of these Quality Assurance Inspection Procedures are being adhered to by the Treater.
- (b) Review plant quality control records noting any deficiencies.
- (c) Check plant equipment for compliance with Paragraph 3.1.1 at least once each six months.
- (d) Perform the sampling and testing required by WWPI's BMPs at a ratio of 1:10 BMP charges produced or portion thereof.
- (e) Generate a report of findings to be reviewed with RQS.

3.1.4 Compliance Documentation for Producers Participating in BMP Mark Program

- (a) The presence of the BMP Mark legibly stamped, branded, marked, end tagged or otherwise on each piece of material or lot or;
- (b) A certificate of compliance for each lot as defined in Paragraph 2.8.

3.1.5 Compliance Documentation for Producers Not Participating in BMP Mark Program

- (a) A certificate of compliance for each lot as defined in Paragraph 2.8.

3.1.6 Non-conformance

If a product non-conformance is found by the Quality Control Agency or the Treater, at either a point under the Treater's jurisdiction or at a location not under his jurisdiction, the Treater will correct the non-conformance or remove the Quality Mark under the supervision of the Quality Control Agency. The Treater should be afforded every opportunity to correct non-conformance. Where applicable, material may be re-treated, and all re-treatment shall be in accordance with the appropriate AWPA Standards and these Procedures. If the lot fails to conform after re-treatment, the Quality Mark shall be removed from all pieces in the non-conforming lot and any certificate of compliance shall be withdrawn for the materials.

3.1.7 Suspension and Warning

A treating plant participating in the WWPI Mark Program suspended for cause from applying the Quality Mark to its products while under license of one Quality Control Agency shall not apply the Quality Mark under license of another Quality Control Agency until it has successfully re-qualified with the original Quality Control Agency. A treating plant placed on warning for cause by its licensing Quality Control Agency shall not apply the Quality Mark under the license of another Quality Control Agency. Upon suspension and warning WWPI will be notified.



A minimum of twenty core samples are randomly taken from each charge of treated wood to measure depth of penetration.



*Plumose anemones (Metridium senile)
and compound ascidians (Disaplia occidentalis)*

4 MARKING

4.1 Proper Identification

To insure that treated material produced by producers participating in the WWPI Mark Program is properly identified as being produced in compliance with these Quality Assurance Inspection Procedures, it shall be legibly stamped, branded, marked, end tagged, or otherwise have permanently affixed a quality mark containing the following information:

4.1.1 Identity

Identity of the treating plant.

4.1.2 Preservative

Preservative code and retention as specified.

4.1.3 Mark

BMP registered logo where authorized, i.e.:



4.1.4 Arrangement

The information required by this procedure shall be arranged in the Quality Mark format in compliance with the AWPA Standard M-6 and generally accepted industry formats. The BMP Mark may be included with other quality information or placed separately.

4.1.5 Material Packaging

A Treater may not mix in one package material which bears the Quality Mark with material that does not bear the Quality Mark.

4.1.6 Location

The location of the quality marks shall be according to industry standards and/or user requirements.



5. REINSPECTION

5.1 Reinspection in General

- 5.1.1 The settlement of a dispute between the producer and the customer or user of the product, as to any BMP attribute, shall be made by the Quality Control Agency.
- 5.1.2 Reinspection privileges shall be available to both buyer and seller upon request for the purpose of determining compliance with purchaser BMP specifications and effecting the settlement of compliance and invoices.
- 5.1.3 Product compliance with the requirements of the applicable BMPs is the responsibility of the Treater for 90 days after receipt of the shipment provided the shipment is not in use. Partial use of the shipment shall not prejudice the right to re-inspection of the remaining portion as long as the unused portion is in the form in which it was shipped.

5.2 Procedure

- 5.2.1 In performing Reinspection for treatment attributes, the Agency shall employ those tests approved in the applicable AWPA M or A standards (latest edition).
- 5.2.2 All attributes of treatment appearing on the Quality Mark or certificate shall be checked.
- 5.2.3 Complaints may be filed for illegible marks, incorrect marks and no marks where the Quality Mark has been specified. The Agency Quality Marks may be applied by qualified personnel of the Agency after compliance to applicable BMPs has been confirmed. Where material has been marked incorrectly, the mark shall be removed by any suitable means and any certificate of compliance shall be amended.
- 5.2.4 Lots failing to conform to BMP requirements shall be clearly marked as non-conforming and when possible separated from conforming material.

5.3 Compliance Variance

- 5.3.1 When 95% or less of a shipment or individual lots in a shipment conforms to the BMP requirements, the shipment or each lot of the shipment which fails shall be considered non-conforming and the Treater shall pay the cost of re-inspection. When a shipment or the lots within a shipment is more than 95% in conformance with the BMP requirements, the shipment or the lots within the shipment shall be considered conforming and the user shall pay the cost of Reinspection.

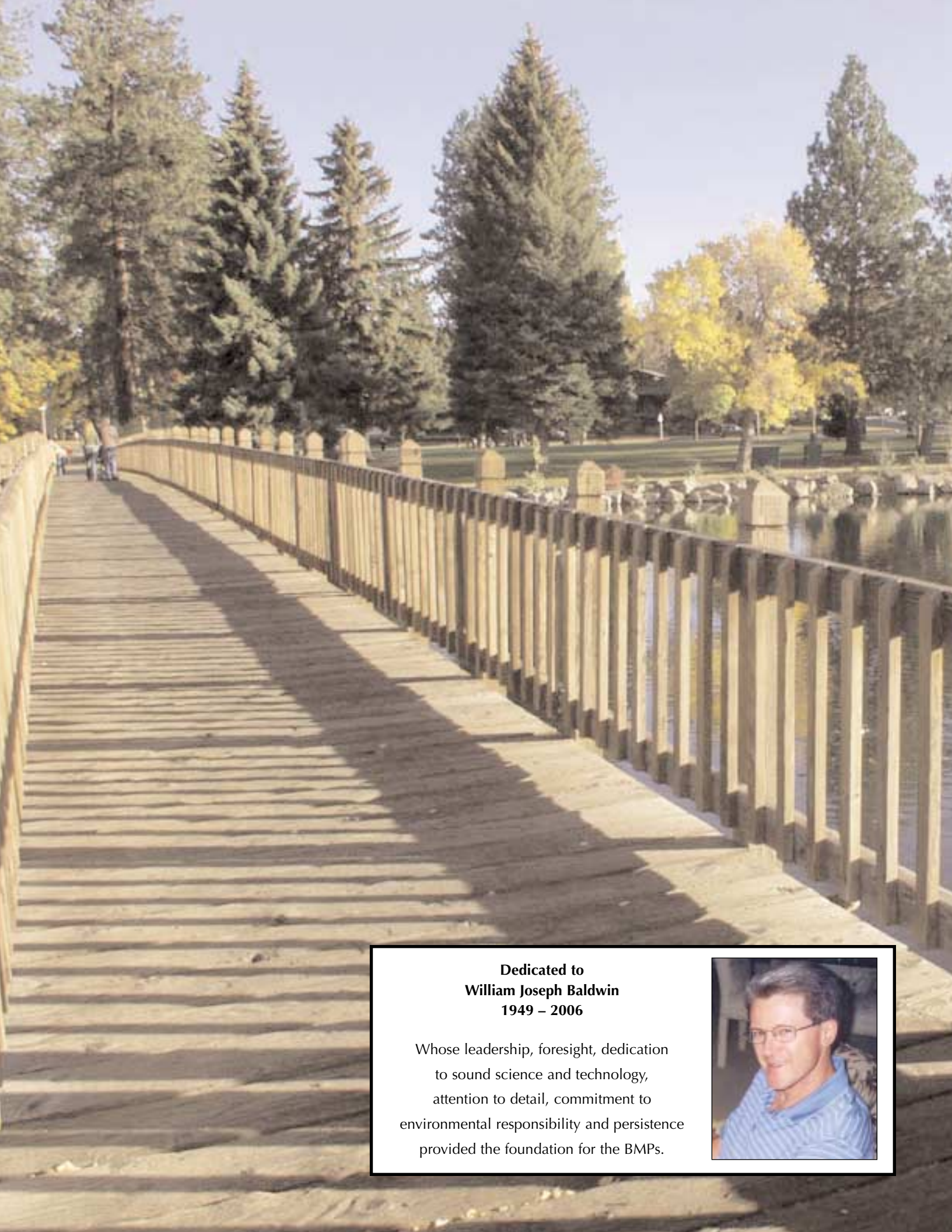
- 5.3.2 A customer is not required to accept non-conforming material. Non-conforming material found at reinspection shall be corrected or have the quality mark removed or the certificate of compliance withdrawn.

5.4 Records

Reports shall be issued to all parties to the compliant and copies shall be kept by the Agency for a minimum period of two years.



Sunflower starfish (Pycnopodia helianthoides) and a leather star (Dermasterias imbricata)



**Dedicated to
William Joseph Baldwin
1949 – 2006**

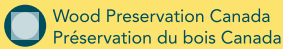
Whose leadership, foresight, dedication to sound science and technology, attention to detail, commitment to environmental responsibility and persistence provided the foundation for the BMPs.





Western Wood Preservers Institute

7017 N.E. Highway 99, Suite 108
Vancouver, WA 98665
(360) 693-9958
Fax: (360) 693-9967
E-mail: info@WWPIInstitute.org
Web: www.WWPIInstitute.org



Wood Preservation Canada

202-2141 Thurston Drive
Ottawa, ON K1G 6C9
Canada
613-737-4337
Fax: 613-247-0540
E-mail: info@woodpreservation.ca
Web: www.woodpreservation.ca



Southern Pressure Treaters Association

P.O. Box 3219
Pineville, LA 71361-3219
(318) 619-8589
Fax: (318) 767-1388
E-mail: sptala@bellsouth.net
Web: www.spta.org



Timber Piling Council

2405 61st Avenue S.E.
Mercer Island, WA 98040
800-410-2070
Fax: 206-275-4755
E-mail: info@timberpilingcouncil.org
Web: www.timberpilingcouncil.org

BEST MANAGEMENT PRACTICES

CCA—Chromated Copper Arsenate AMENDMENT #1 (October 25, 2006) Chapter 3: Part B4: Page 15

a. Hot Water Bath (Liquid Fixation Processes), Maximum Temperature: 220°F (105°C)

Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3, Method 11). In using this post-treatment procedure, do not exceed the maximum time-temperature combination listed below:

Temperature/Time:	▶ 220°F (105°C)	6 hr.
	▶ 203°F (95°C)	9 hr.
	▶ 185°F (85°C)	12 hr.
	▶ 167°F (75°C)	18 hr.
	▶ 149°F (65°C)	24 hr.

c. Steaming Processes, Maximum Temperature: 220°F (105°C)

Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3, Method 11). In using this post-treatment procedure, do not exceed the maximum time-temperature combination listed below:

Temperature/Time:	▶ 220°F (105°C)	6 hr.
	▶ 203°F (95°C)	9 hr.
	▶ 185°F (85°C)	12 hr.
	▶ 167°F (75°C)	18 hr.
	▶ 149°F (65°C)	24 hr.

ACC—Acid Chromated Copper ADDENDUM #1 (February 28, 2007) PART B: Chapter 4

ACC – Acid Chromated Copper

Best Management Practices

The BMPS for ACC are designed to minimize preservative migration from ACC treated wood. The following BMP, as well as the general guidelines referenced in Chapter 3, Part A shall be utilized.

Treating Techniques

Full cell (Bethel) pressure treatment is recommended for most western species. Modified full cell procedures should be limited to sapwood species, e.g., Southern Yellow Pine. Preservative solution quality should be closely monitored.

Post Treating Procedures

Apply appropriate post treatment procedures to maximize preservative fixation by one of the following technologies, which may be chosen as a function of time, temperature and humidity, and must be adjusted based on the characteristics of the material and the process:

- Air Seasoning
- Kiln Drying
- Steam Conditioning
- Hot Water Bath

The best available technology for confirming fixation in ACC treated material is the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3-11, Method for determination of the presence of Hexavalent Chromium in treated wood, [1995]). If testing shows that fixation has not been achieved according to the Chromotropic Acid Test, the material should not be shipped until fixation according to the Chromotropic Acid Test is confirmed.

■ Technical Notes

Specifiers and installers should follow the guidance in the ACC treated wood Material Safety Data Sheets (MSDS) and hazard labels as required by OSHA and use the product in conformance with the Consumer Information Sheet for Acid Copper Chromate and all product labeling.

ACC wood is considered an excellent treatment for most softwood species, (except for SPF). Achieving the required penetration in Douglas fir may be extremely difficult.

Fixation In the ACC treating process, water is the carrier to move the metal oxides or active ingredients into the wood where they become fixed to the wood. Once the chemical reaction called “fixation” occurs, the potential for migration of active ingredients is minimized.

While a complex reaction, fixation, which is the function of temperature, and time, essentially involves the reduction of hexavalent chromium to trivalent chromium with the formation of a complex mixture of insoluble copper chromates. Chromic Acid or Chromium VI is the component in the ACC process which is the basis for the Chromotropic Acid Test.

The procedure can detect Chromium VI at concentrations as low as 15 parts-per-million. Material passing the test (i.e., no detection of Chromium VI) for use in aquatic environments will be 99.5 to 99.95% fixed. The Chromotropic Acid Test is a rigid qualitative procedure specifically for CCA and ACC treated wood.

Fixation Period The following post-treatment processing limits have been found to significantly enhance preservative fixation while also avoiding conditions which could cause losses in mechanical properties.

The time-temperature limitations specified below are appropriate for all species and can be found in the appropriate AWPA specification.

a. Hot Water Bath (Liquid Fixation Processes), Maximum Temperature: 220°F (105°C)

Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3, Method 11). In using this post-treatment procedure, do not exceed the maximum time-temperature combination listed below:

Temperature/Time:	▶ 220°F (105°C)	6 hr.
	▶ 203°F (95°C)	9 hr.
	▶ 185°F (85°C)	12 hr.
	▶ 167°F (75°C)	18 hr.
	▶ 149°F (65°C)	24 hr.

b. Air and /or Kiln Drying Processes, Maximum Dry-bulb Temperature: 160°F (70°C), Maximum Wet-bulb Depression:

20°F (10°C) until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3, Method 11).

c. Steaming Processes, Maximum Temperature: 220°F (105°C)

Duration: Until the outer 0-0.5 inches (0-12mm) portion in 4 out of 5 borings per charge pass the Chromotropic Acid Test (AWPA Standard A3, Method 11). In using this post-treatment procedure, do not exceed the maximum time-temperature combination listed below:

Temperature/Time:	▶ 220°F (105°C)	6 hr.
	▶ 203°F (95°C)	9 hr.
	▶ 185°F (85°C)	12 hr.
	▶ 167°F (75°C)	18 hr.
	▶ 149°F (65°C)	24 hr.



**WESTERN WOOD
PRESERVERS INSTITUTE**

7017 N.E. Highway 99 • Suite 108 • Vancouver, WA 98665
360-693-9958 • 800-729-WOOD • Fax 360-693-9967
Web: www.WWPInstitute.org • E-Mail: info@WWPInstitute.org

DISCLAIMER: The Western Wood Preservers Institute believes the information contained herein to be based on up-to-date, scientific and economic information and is intended for general information purposes. In furnishing this information, the Institute makes no warranty or representation, either expressed or implied, as to the reliability or accuracy of such information; nor does the Institute assume any liability resulting from use of or reliance upon the information by any party. This document should not be construed as a specific endorsement of warranty, direct or implied, of treated wood products or preservatives, in terms of performance, environmental impact, or safety. The information contained herein should not be construed as a recommendation to violate any federal, provincial, state or municipal law, rule or regulation, and any party using or producing pressure-treated wood products should review all such laws, rules or regulations prior to using or producing treated wood products.

