

N° : 618

Québec, ce 23 janvier 2014

À : **COMPAGNIE DE CHEMINS DE FER
NATIONAUX DU CANADA**, personne morale
légalement constituée, ayant son siège au 935,
rue de la Gauchetière Ouest, 16^e étage,
Montréal (Québec) H3B 2M9.

PAR : **LE MINISTRE DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA
FAUNE ET DES PARCS.**

ORDONNANCE

**(articles 25 et 114 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*,
R.L.R.Q., chapitre Q-2)**

La présente ordonnance vous est notifiée en vertu des articles 25 et 114 de
la *Loi sur la qualité de l'environnement* et est fondée sur les motifs suivants :

- [1]** La Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada est propriétaire
des lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec,
circonscription foncière de Shawinigan;
- [2]** Ces lots sont notamment utilisés par la Compagnie de chemins de fer
nationaux du Canada pour l'exploitation d'une gare de triage
communément appelée gare de triage Garneau. Les lots 3 399 364 et
3 399 819 sont zonés agroforestier tandis que le lot 4 548 311 est zoné
publique-agricole;

CONTRAVENTIONS À LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT:

- [3]** Le 26 avril 2012, à la suite d'une plainte, une inspection est réalisée par
un fonctionnaire autorisé du ministère du Développement durable, de
l'Environnement, de la Faune et des Parcs (ci-après « le ministère »)
sur le site de la gare de triage Garneau. Il est alors constaté trois zones
d'entreposage de dormants de chemin de fer. L'empilement de la
première zone consiste en l'entreposage de dormants usagés et
mesure approximativement 225 mètres de long, 26 mètres de large et
8 mètres de haut pour un volume approximatif de 46 800 m³. Cet
empilement est bordé au sud par un fossé rempli d'eau. La seconde
zone est utilisée pour l'entreposage de dormants neufs et est évaluée à
un volume de moins de 50 m³. L'empilement de la troisième zone
d'entreposage est constitué de deux amas de dormants usagés. Le

premier fait environ 210 mètres de long, 10 mètres de large et 8 mètres de haut pour un volume approximatif de 16 800 m³. Le second fait environ 32 mètres de long, 15 mètres de large et 6 mètres de haut pour un volume approximatif de 2 880 m³. Au total, un volume approximatif de 66 500 m³ de dormants usagés est sur le site;

- [4] Lors de cette inspection, il est également constaté, sur la troisième zone d'entreposage, la présence d'équipements nécessaires au broyage de dormants usagés ainsi qu'un amas de dormants usagés broyés ayant un volume approximatif de 50 m³;
- [5] La troisième zone d'entreposage fait également l'objet de défrichage et d'agrandissement;
- [6] Lors de l'inspection du 26 avril 2012, un échantillonnage de l'amas de dormants usagés broyés est effectué. Celui-ci révèle une contamination en hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀ supérieure à l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (R.L.R.Q., chapitre Q-2, r. 37). Un échantillon du sol sous les dormants broyés est effectué mais il n'est pas analysé puisque jugé non représentatif;
- [7] Le 17 mai 2012, un représentant du ministère avise un représentant de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada, lors d'une conversation téléphonique, que l'entreposage et le broyage de dormants de chemin de fer usagés doivent être encadrés par le ministère;
- [8] Le 8 juin 2012, un avis de non-conformité est transmis à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada pour avoir entrepris l'exercice d'une activité, en l'occurrence l'entreposage de bois traité (dormants de chemin de fer), 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, sans avoir obtenu préalablement du ministre un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 alinéa 1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Il est demandé à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada de prendre immédiatement les mesures nécessaires pour respecter la loi;
- [9] Le 19 juin 2012, la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada transmet un courriel dans lequel elle affirme être propriétaire des dormants usagés de chemin de fer et du terrain sur lequel se font l'entreposage et le broyage. La Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada indique aussi avoir octroyé à la compagnie Kruger inc. le mandat de réaliser les opérations de déchargement des wagons contenant les dormants usagés, de broyage de ces dormants sur le site de la gare de triage Garneau ainsi que de transport et de valorisation énergétique des copeaux générés;
- [10] Le 25 juillet 2012, le ministère reçoit une lettre de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada, datée du 19 juillet 2012, dans laquelle la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada accuse réception de l'avis de non-conformité et indique son avis à l'effet qu'elle

n'a pas à demander de certificat d'autorisation en ce qui concerne ses opérations d'entreposage et de broyage de dormants usagés à la gare de triage Garneau pour des motifs constitutionnels;

- [11] Le 25 juillet 2012, une seconde inspection est réalisée sur le site de la gare de triage Garneau. Sur place, il y est constaté la présence de dormants usagés de chemin de fer, d'un amas de dormants usagés broyés, d'une chargeuse sur roues, de deux pelles hydrauliques et d'un broyeur. Il se dégage de l'endroit une forte odeur de bois traité. Un premier amas de dormants usagés fait environ 120 mètres de long, 18 mètres de large et 6 mètres de haut pour un volume approximatif de 13 000 m³. Un second amas de dormants usagés est évalué à 19 000 m³. Il est également constaté un amas de dormants usagés broyés d'environ 30 mètres de long, 10 mètres de large et 7 mètres de haut pour un volume approximatif de 2 100 m³. Un troisième amas de dormants usagés est estimé à 250 mètres de long, 30 mètres de large et 7.5 mètres de haut pour un volume approximatif de 56 000 m³;
- [12] Lors de cette inspection, un échantillon du sol sous l'amas de dormants usagés broyés est prélevé (coordonnées GPS : N46.65326 W-72.61992 p 6.6 m). L'analyse de cet échantillon révèle la présence d'une contamination supérieure à l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* pour certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : (1,3-Diméthylnaphtalène, acénaphthène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(b+j)fluoranthène, benzo(a)pyrène, chrysène, fluoranthène, fluorène, phénanthrène, pyrène). Notons que la créosote, produit de conservation du bois utilisé notamment pour les chemins de fer, est composée en grande partie de HAP. Également, une contamination supérieure à l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* pour un composé phénolique (pentachlorophénol) et pour les hydrocarbures pétroliers est révélée. À noter que le pentachlorophénol a été utilisé comme produit de préservation du bois notamment pour les chemins de fer;
- [13] Le 27 novembre 2012, une troisième inspection est réalisée sur le site de la gare de triage Garneau. Il y est toujours constaté l'entreposage de dormants usagés de chemin de fer. Aucun amas de broyage de dormant usagé n'est constaté. Cependant, l'équipement nécessaire pour effectuer du broyage est présent. Selon le représentant de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada, une machine était en réparation à ce moment. L'échantillonnage d'eau de surface est réalisé dans un fossé adjacent au lieu où le broyage est effectué;
- [14] L'analyse de cet échantillon révèle la présence de fluoranthène au-delà du critère applicable pour la « Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts » de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Le fluoranthène est un composé de la créosote;

FONDEMENTS DE LA DÉCISION :

- [15] Selon les Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité (ci-après « lignes directrices »), les produits chimiques utilisés dans le traitement ou la préservation du bois traité possèdent des caractéristiques toxicologiques particulières en raison des substances qu'ils renferment;
- [16] Aussi, comme le bois traité présente des caractéristiques de dangerosité, notamment en raison de son caractère lixiviable et toxique, les activités liées à ce matériau, comme l'entreposage et le broyage, sont soumises à l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;
- [17] Selon les lignes directrices, le bois traité doit être entreposé dans un entrepôt, sous un abri ou sous un emballage qui le protège des intempéries lorsqu'il n'est pas utilisé. En effet, certains produits de traitement ne sont jamais complètement fixés au bois et il peut en résulter un écoulement du produit dans l'environnement si le bois n'est pas protégé des intempéries;
- [18] Selon les lignes directrices, le broyage de bois traité doit se faire à l'abri, sur une surface étanche. Les sciures doivent être récupérées et les poussières ainsi que les particules en suspension dans l'air doivent être captées et gérées adéquatement;
- [19] L'article 25 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* prévoit que le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, lorsqu'il constate la présence dans l'environnement d'un contaminant visé à l'article 20 de cette loi, peut ordonner au responsable de la source de contamination de cesser définitivement ou temporairement ou de limiter, selon les conditions qu'il impose, l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet de ce contaminant;
- [20] L'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* énonce que 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 de 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;
- [22] L'analyse des échantillons prélevés le 25 juillet 2012 démontre la présence de contaminants sous l'amas de dormants broyés, contrairement à l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Ainsi, cette analyse a révélé la présence d'une contamination supérieure à l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* pour certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), un composé phénolique (pentachlorophénol) et les

hydrocarbures pétroliers. Les valeurs limites de cette annexe sont utilisées en raison du zonage des lots concernés;

[23] L'analyse de l'échantillon prélevé le 27 novembre 2012 dans le fossé adjacent à l'aire de broyage a révélé la présence de fluoranthène en concentration supérieure au critère applicable pour « Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts » de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*;

[24] Ainsi, puisque les dormants de chemin de fer usagés sont entreposés et broyés directement sur le sol, il en résulte l'émission de contaminants contrairement à l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;

[25] L'article 114 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* prévoit que le ministre peut ordonner à quiconque exécute des travaux, constructions ou ouvrages, en violation de cette loi, de ses règlements, d'une ordonnance, d'une approbation, d'une autorisation, d'une permission, d'une attestation, d'un certificat ou d'un permis, une ou plusieurs des mesures suivantes, en accordant priorité à celles qu'il considère, après évaluation, comme étant les plus adéquates pour la protection de l'environnement : 1° la démolition de ces travaux, constructions ou ouvrages; 2° la remise des lieux dans l'état où ils étaient avant que ne débutent ces travaux, constructions ou ouvrages ou dans un état s'en rapprochant; 3° la mise en œuvre de mesures compensatoires;

[26] Le premier alinéa de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* énonce que nul ne peut ériger ou modifier une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ni augmenter la production d'un bien ou d'un service 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, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation;

[27] L'entreposage de dormants de chemin de fer usagés ainsi que le broyage de ceux-ci sont soumis à l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* puisqu'il s'agit de l'exercice d'une activité 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. Or, aucun certificat d'autorisation n'a été émis à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada par le ministre pour l'exercice de cette activité;

SIGNIFICATION DE L'AVIS PRÉALABLE À L'ORDONNANCE :

[28] L'avis préalable à la présente ordonnance est signifié à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada le 15 juillet 2013, lui accordant vingt (20) jours pour présenter ses observations au ministre;

[29] Le 6 août 2013, le ministre reçoit les observations de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada relativement à l'avis préalable à

l'ordonnance. Il y est tout d'abord indiqué que les activités d'entreposage et de broyage des dormants de chemin de fer seraient des activités ferroviaires. Or, une fois enlevés, les dormants de chemins de fer ne font pas partie intégrante du chemin de fer et l'exploitation d'un chemin de fer ne comprend pas la disposition de matières résiduelles ni leur transformation à des fins de valorisation. Le ministre est d'avis qu'il a pleinement compétence pour émettre la présente ordonnance et que celle-ci n'a aucunement pour effet d'entraver le fonctionnement d'une entreprise fédérale;

[30] Dans les observations, il est également indiqué que les normes de l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* ne peuvent pas être utilisées pour démontrer une contravention à l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* puisqu'il ne s'agit pas de normes relatives à l'émission de contaminants dans l'environnement. Or, bien que le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* ne prévoit pas de normes d'émissions de contaminants dans l'environnement, la présence de contaminants dans les sols causée par l'entreposage et le broyage de dormants des chemins de fer et ayant pour effet de contaminer les sols au-delà des normes prévues dans ce règlement permet de conclure que l'émission de ces contaminants est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de 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;

[31] Il est aussi mentionné dans les observations que l'entreposage et l'élimination des dormants de chemin de fer ont commencé bien avant l'entrée en vigueur de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Toutefois, aucune preuve n'a été apportée pour établir que la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada pourrait bénéficier de droits acquis pour les activités d'entreposage et de broyage de dormants de chemins de fer telles qu'elles se déroulent actuellement à la gare de triage Garneau. Au surplus, même si la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada bénéficiait de droits acquis, ce qui n'est pas reconnu en l'espèce, elle doit tout de même respecter l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;

[32] Dans les observations, il est indiqué que le ministre ne peut utiliser l'article 114 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* en l'espèce puisque ce pouvoir d'ordonnance ne permettrait pas d'ordonner les mesures prévues à la présente ordonnance. Le ministre est plutôt d'avis que son pouvoir d'ordonner la remise en état permet certainement d'ordonner l'enlèvement des dormants entreposés en contravention avec la *Loi sur la qualité de l'environnement*, ce qui a pour effet de remettre les lieux dans un état se rapprochant de leur état avant que l'entreposage ne débute. Également, le fait d'ordonner la transmission d'un plan d'action visant à rendre acceptables l'entreposage et le broyage de dormants de chemins de fer peut être considéré comme la mise en œuvre de mesures compensatoires à une activité exercée en contravention avec la *Loi sur la qualité de l'environnement*;

- [33] Finalement, la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada fait valoir dans ses observations qu'elle a pris des initiatives concrètes et conformes à son mandat afin de mieux mesurer l'impact environnemental de ses activités de gestion des dormants de chemins de fer et afin de minimiser cet impact, ce qui rendrait inutile toute ordonnance à son égard. Or, l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* est préventif et c'est au ministre qu'il revient d'encadrer les activités susceptibles 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 et non à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada de juger elle-même si les mesures qu'elle prend sont suffisantes. De plus, en l'espèce, les mesures prises ne sont pas suffisantes puisqu'il y a contravention à l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;
- [34] Le 25 octobre 2013, une inspection est réalisée sur le site de la gare de triage Garneau. Il y est toujours constaté l'entreposage et le broyage de dormants de chemins de fer directement sur le sol. Aucun échantillon n'a toutefois pu être pris à cette occasion puisqu'un représentant de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada a entravé l'exercice des fonctions de l'inspecteur, contrevenant ainsi à l'article 121 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;
- [35] Le 4 novembre 2013, un avis de non-conformité est transmis à la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada pour avoir entravé l'exercice des fonctions d'un fonctionnaire et pour avoir exercé une activité sans obtenir préalablement le certificat d'autorisation requis en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*;
- [36] Le 18 novembre 2013, une lettre est transmise au ministère par le procureur de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada en réponse à l'avis de non-conformité du 4 novembre 2013. Concernant l'entrave, le procureur répond que les préoccupations de sa cliente tiennent à la sécurité. Or, les fonctionnaires du ministère portaient les équipements de sécurité exigés et étaient accompagnés d'un représentant de la Compagnie de chemins de fer nationaux du Canada lors de leur inspection. Concernant l'exercice de l'activité sans le certificat d'autorisation requis, le procureur fait à nouveau valoir les arguments de droits acquis et de nature constitutionnelle mentionnés dans les observations relatives à l'avis préalable à l'ordonnance, arguments à lesquels le ministre ne peut pas acquiescer;
- [37] En vertu de l'article 118.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, toute ordonnance émise à l'endroit du propriétaire d'un immeuble doit être inscrite contre cet immeuble.

POUR CES MOTIFS ET EN VERTU DES POUVOIRS QUI ME SONT CONFÉRÉS PAR LES ARTICLES 25 ET 114 DE LA *LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT*, JE, SOUSSIGNÉ, MINISTRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, ORDONNE :

« À LA COMPAGNIE DE CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA DE:

CESSER

dans un délai de cent vingt (120) jours de la notification de la présente ordonnance, sur les lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec, circonscription foncière de Shawinigan, l'entreposage de dormants de chemin de fer usagés, y compris ceux broyés, sauf si les mesures prévues ci-dessous sont accomplies;

TRANSMETTRE

pour approbation, à la Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec du ministère du Développement durable de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, et ce, dans un délai de cent vingt (120) jours de la notification de la présente ordonnance, un plan d'action visant à rendre acceptable au plan environnemental l'entreposage de dormants de chemin de fer usagés sur les lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec, circonscription foncière de Shawinigan, en respectant, notamment, les Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité jointes à l'annexe I. Ce plan doit être accompagné d'un calendrier de réalisation et comprendre les éléments suivants :

- Plans et devis d'un système pour le captage et l'analyse des eaux de ruissellement des lieux d'entreposage et de broyage. Si les eaux sont contaminées, elles doivent être traitées avant d'être rejetées dans l'environnement;
- Plans et devis pour l'aménagement d'un abri ou d'une autre mesure équivalente afin de protéger des intempéries les dormants de chemin de fer usagés entreposés;
- Caractérisation des eaux souterraines et mise en place d'un programme de suivi des eaux souterraines (installation de puits d'observation) et ce, en conformité avec le Guide technique de suivi de la qualité de l'eau souterraine joint à l'annexe II.

CESSER

immédiatement, sur les lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec,

circonscription foncière de Shawinigan, tout broyage de dormants de chemin de fer usagés tant et aussi longtemps que les mesures prévues ci-dessous n'auront pas été accomplies;

TRANSMETTRE

pour approbation, à la Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec du ministère du Développement durable de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, et ce, dans un délai de cent vingt (120) jours de la notification de la présente ordonnance, un plan d'action visant à rendre acceptable au plan environnemental le broyage de dormants de chemin de fer usagés sur les lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec, circonscription foncière de Shawinigan, en respectant, notamment, les Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité jointes à l'annexe I. Ce plan doit être accompagné d'un calendrier de réalisation et comprendre les éléments suivants :

- Plans et devis pour l'aménagement d'un abri et d'une surface étanche ou d'une autre mesure équivalente pour le broyage des dormants de chemin de fer, avec un système permettant de récupérer les sciures et de capter les poussières et les particules en suspension générées par le broyage;
- Plans et devis pour l'entreposage des dormants usagés de chemin de fer broyés dans des conteneurs étanches ou une autre mesure équivalente;
- Étude de dispersion atmosphérique afin de s'assurer que les normes d'émission des particules, les critères d'émission de HAP, de composés phénoliques, de dioxines et furanes chlorés et autres contaminants susceptibles d'être émis dans l'environnement sont respectés. »

PRENEZ AVIS que, conformément aux articles 96 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, une ordonnance rendue en vertu des articles 25 et 114 de cette loi peut être contestée devant le Tribunal administratif du Québec et qu'un tel recours doit être formé dans les trente (30) jours suivant la date de la notification de cette ordonnance.

Le ministre du Développement durable,
de l'Environnement, de la Faune et des Parcs,



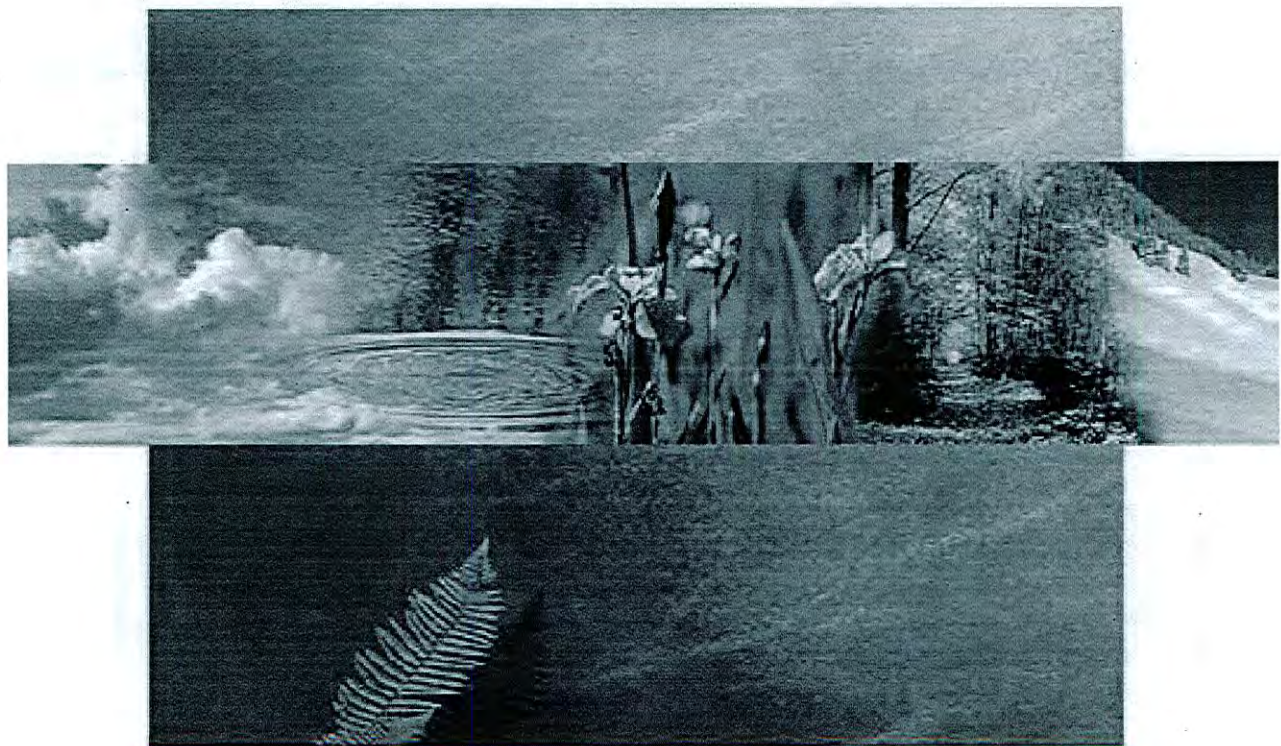
YVES-FRANÇOIS BLANCHET

**INDICATION FAITE À L'OFFICIER DE LA PUBLICITÉ DES DROITS
EN APPLICATION DE L'ARTICLE 118.2 DE LA LOI SUR LA QUALITÉ
DE L'ENVIRONNEMENT**

Conformément à l'article 118.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, la présente ordonnance doit être inscrite contre les lots 3 399 364, 3 399 819 et 4 548 311 du cadastre du Québec, circonscription foncière de Shawinigan.

ANNEXE I
LIGNES DIRECTRICES POUR
LA GESTION DU BOIS TRAITÉ

**LIGNES DIRECTRICES
RELATIVES À LA GESTION DU BOIS TRAITÉ**



Mis à jour en octobre 2011

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction :	Benoît Nadeau, ing. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés Suzanne Burelle, ing. M.Sc. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés
Collaboration :	Michel Guay, ing. M.Sc. Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère
Membres du groupe de travail :	Guy Groleau, chimiste Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec Diane Lafortune, chimiste Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie Pierre Leclerc, ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie Lyne Longpré, ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie

Équipe de mise à jour :	Benoît Nadeau, ing. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés Lise Boudreau, biologiste M.Sc. Isabelle Guay, biologiste M.Sc. Direction du suivi de l'état de l'environnement Virginie Bolduc, biologiste M.Sc. Pôle d'expertise des milieux hydriques et naturels Nathalie Lafontaine, biologiste M.Sc. Direction des politiques de l'eau
-------------------------	---

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011.
Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, ISBN 978-2-550-63493-5, 28 pages.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

ISBN 978-2-550-63493-5 (PDF)
© Gouvernement du Québec, 2011

MISE EN GARDE

Les présentes lignes directrices ont été rédigées dans un premier temps à l'intention du personnel de la Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales et du personnel du Centre de contrôle environnemental du Québec. Ce document pourra aussi servir d'outil d'information, de sensibilisation et d'éducation auprès des différents acteurs concernés, qu'ils soient utilisateurs ou qu'ils travaillent dans le domaine de la valorisation du bois traité usagé.

Ces lignes directrices seront utilisées lors de l'évaluation des demandes de certificat d'autorisation pour de nouveaux lieux ou des modifications de lieux existants. On entend par « modifications » des changements significatifs dans l'organisation du site, de ses installations ou de sa vocation. Les augmentations de la capacité nominale d'entreposage sont incluses dans celles-ci.

TABLE DES MATIÈRES

MISE EN GARDE.....	III
AVANT PROPOS	VI
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Problématique.....	1
1.2 Historique	1
2. IMPACTS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT.....	2
2.1 Caractéristiques du bois traité.....	2
2.2 Utilisations à proscrire.....	3
2.3 Utilisation du bois traité pour réaliser des ouvrages en milieu aquatique	3
2.4 Impacts du brûlage.....	4
2.5 Impacts des boues.....	4
2.6 Nécessité d'une bonne gestion	4
3. ENCADREMENT LÉGAL.....	5
3.1 Certificat d'autorisation (CA) requis	5
3.2 Enfouissement	5
3.3 Protection des sols	6
3.4 Autres législations	6
4. EXIGENCES	7
4.1 Entreposage du bois traité.....	7
4.2 Eaux de ruissellement.....	8
4.2.1 Captage.....	8
4.2.2 Analyses.....	8
4.2.3 Rejets.....	9
4.3 Eaux souterraines.....	9
4.4 Récupération.....	10
4.4.1 Écocentres.....	10
4.4.2 Enlèvement des matériaux.....	10
4.5 Recyclage et conditionnement.....	10
4.5.1 Émissions atmosphériques	10
4.5.2 Bruit	11
4.6 Réutilisation du bois traité usagé.....	11
4.7 Valorisation énergétique.....	11
4.7.1 Conditions d'admissibilité	12
4.7.2 Critères applicables	12
4.7.3 Essais	14
4.7.4 Cendres	15
4.8 Élimination par enfouissement.....	16

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Résultats de lixiviation sur poteaux usagés	17
Annexe 2 : Résultats d'analyse des eaux de ruissellement de lieux de recyclage ou de broyage de bois traité	18
Annexe 3 : Critères de qualité de l'atmosphère	19
Annexe 4 : Niveaux sonores maximaux selon le zonage	22
Annexe 5 : Exigences minimales du contenu du protocole d'essais pour le brûlage de bois traité.....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Paramètres à analyser relativement aux eaux	8
Tableau 2 : Exigences d'émission dans l'atmosphère lors de l'utilisation, à des fins énergétiques, de bois traité dans un appareil de combustion ou un four industriel	13
Tableau 3 : Exigences de contrôle et de surveillance lors de l'utilisation, à des fins énergétiques, de bois traité dans un appareil de combustion ou un four industriel	14
Tableau 4 : Liste des paramètres à analyser pour les essais de démonstration d'utilisation de bois traité à des fins énergétiques.....	15

AVANT PROPOS

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. Elles ne remplacent pas les obligations réglementaires lorsque ces dernières sont applicables.

Les commerces de gros ou de détail ne sont pas visés par ces lignes directrices, bien qu'il serait souhaitable qu'ils utilisent les bonnes pratiques qu'elles contiennent au regard de l'entreposage du bois traité. Néanmoins, les commerçants devraient être en mesure d'informer leur clientèle quant aux utilisations ou aux réutilisations à proscrire.

Ces lignes directrices n'encadrent pas l'activité d'imprégnation du bois comme telle, mais s'appliquent cependant à l'entreposage extérieur (y compris les aires d'égouttage, s'il y a lieu) qui pourrait être pratiqué par un établissement réalisant une telle activité. Par ailleurs, un document technique a été rédigé concernant l'activité d'imprégnation¹.

On entend par « bois traité », toute pièce de bois dans laquelle on a injecté un produit antiparasitaire ou qui en a été imbibée, de manière à la protéger contre la pourriture et les insectes nuisibles. Les produits utilisés font partie des substances homologuées à cette fin par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). La liste des produits homologués se trouve sur le site Internet de l'ARLA. On trouve aussi, sur un autre site Internet, la liste des produits les plus couramment utilisés pour le bois d'œuvre, à usage domestique ou industriel.

Ce document contient des renvois sous la forme de liens hypertextes.

¹ Guide technique sectoriel sur l'industrie du bois traité, juin 1999, 100 pages, MDDEP.

1. INTRODUCTION

1.1 Problématique

Le bois compte parmi les matériaux de construction les plus utilisés dans le monde. Cela est dû à ses propriétés physiques intéressantes, à la facilité de s'en procurer, de le transformer et de l'adapter à divers usages ainsi qu'à son coût relativement bas.

Par contre, le bois étant une substance organique, il entre dans un cycle biologique qui conduira irrémédiablement vers une dégradation de sa substance. Cette dégradation s'opère lorsque le bois est exposé à des moisissures, à des insectes, à des bactéries ou à des organismes marins.

Afin de contrer et de ralentir ce phénomène, divers traitements impliquant l'utilisation de substances chimiques peuvent être effectués. Ces traitements ont pour objet de préserver et de protéger les pièces de bois afin d'en ralentir la dégradation biologique.

Or, tous les produits chimiques utilisés dans le traitement ou la préservation possèdent des caractéristiques toxicologiques particulières en raison des substances qu'ils renferment (notamment l'arsenic, le chrome, le cuivre, le bore, le pentachlorophénol [PCP] et la créosote).

Les diverses utilisations du bois traité sont très répandues et par le fait même, les quantités de matériaux entreposés, neufs ou usagés, sont importantes et peuvent causer des dommages à l'environnement. Il était donc nécessaire de se doter de lignes directrices afin d'encadrer la gestion des matériaux faits de bois traité, en tenant compte des caractéristiques des produits utilisés et de leurs effets sur l'environnement.

1.2 Historique

Dans les années 1970 et précédentes, les principaux produits utilisés pour la préservation et la protection du bois étaient la créosote et le PCP. La majeure partie du bois traité se composait alors de traverses de chemin de fer, de quais et de poteaux téléphoniques et électriques.

Depuis les années 1950, les produits à base d'arsenic, d'ammoniac, de chrome et de cuivre, tels que l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) ou l'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA), ont graduellement pris une part importante du marché du bois traité en raison d'une diversification des utilisations du bois traité. Plus récemment, l'industrie a été contrainte de réduire sa production de bois traité à l'ACC en raison des problèmes associés à certains usages domestiques. À la suite de la contamination de plusieurs aires de jeu à l'usage d'enfants en bas âge par les produits de traitement du bois, une **réévaluation des usages destinés aux enfants a été faite par Santé Canada et a conduit à la recommandation de limiter les usages domestiques**. C'est ainsi que des produits de substitution, dont le cuivre alcalin quaternaire, des composés d'azoles de cuivre ou des oxydes de bore, ont pris une plus grande part du marché domestique. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les produits couramment utilisés, on peut consulter le site Web de Préservation du bois Canada (anciennement l'Institut canadien des bois traités).

2. IMPACTS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

2.1 Caractéristiques du bois traité

Le bois traité au PCP est généralement contaminé par des dérivés chlorés du phénol, mais également par une faible proportion de polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD). Ces contaminants sont des sous-produits de la réaction de synthèse du PCP. Soulignons que le PCP est un précurseur de dioxines et de polychlorodibenzo-furanes (PCDF) en raison de sa structure chimique particulière. Les dioxines et les furanes sont reconnues pour présenter des niveaux élevés de toxicité sur certains organismes et sont fortement suspectés de jouer un rôle significatif dans la promotion d'effets cancérogènes chez l'humain. Ils sont excessivement persistants dans l'environnement et ils s'accumulent dans les tissus des organismes où ils sont bioamplifiés en passant d'un maillon à l'autre de la chaîne alimentaire.

La créosote est un dérivé de houille, extrait de goudron contenant des substances phénoliques et du crésol, mélangé avec des huiles de pétrole et composé d'un fort pourcentage (environ 85 %) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Certains HAP sont reconnus pour présenter des niveaux élevés de toxicité sur certains organismes et fortement suspectés de jouer un rôle significatif dans la promotion d'effets cancérogènes chez l'humain.

Au regard des bois traités à l'ACA et à l'ACC, l'exposition à des substances telles que l'ammoniac (par voies respiratoires) ou des composés de chrome, de cuivre ou d'arsenic comprend aussi sa part de risque, en raison de la réactivité ou de la toxicité de ces produits. Il faut prendre en compte la forme, la durée et l'intensité de l'exposition à ces produits pour en déterminer les effets néfastes ou toxiques.

De plus, tous les types de bois traités présentent des caractéristiques de dangerosité que l'on trouve dans le Règlement sur les matières dangereuses (RMD). En effet, le bois traité, selon le produit utilisé dans le traitement, peut être toxique et lixiviable.

Il est important de noter que les pièces de bois utilisées aujourd'hui ont pu être traitées il y a plusieurs années. Or, si les pratiques encadrant les différents traitements du bois se sont améliorées au cours des années et qu'il soit maintenant possible d'avoir une qualité plus constante, il reste que plusieurs variables ont influencé, et influencent encore, la qualité du traitement et, par conséquent, la propension du produit chimique utilisé à s'échapper de la pièce de bois. Parmi ces variables, on peut noter :

- la composition du mélange chimique utilisé;
- la concentration du mélange chimique utilisé;
- la préparation du bois (incisions pratiquées ou non);
- l'essence de bois utilisée;
- la pression dans l'autoclave;
- la température du mélange;
- le temps d'immersion du bois;
- le temps de séchage.

À cela, il faut ajouter les variables influençant le lessivage qui a pu s'opérer au cours des années, les différentes pièces de bois n'étant pas soumises aux mêmes conditions d'utilisation.

Ainsi, l'expérience nous a démontré qu'un test de lixiviation pouvait donner des résultats très variables d'une pièce à l'autre, et que le temps d'utilisation n'était pas un facteur déterminant en ce

qui concerne l'innocuité des pièces. Il convient donc de demeurer prudent même avec des pièces anciennes pouvant contenir des métaux lourds (arsenic, cuivre ou chrome).

De même, des essais de lixiviation effectués sur du bois traité au PCP ont montré des concentrations significatives de composés phénoliques dans les échantillons analysés (voir le tableau 1 de l'annexe 1). Le bois traité représente donc un risque de contamination pour les sols et l'eau.

2.2 Utilisations à proscrire

En raison des produits utilisés dans le traitement du bois, certaines utilisations sont à **proscrire, que le bois traité soit neuf ou usagé** :

- terrassement et murs de soutènement en milieu urbain utilisant du bois créosoté ou à base de pentachlorophénol;
- brûlage à l'air libre ou dans les foyers domestiques ou dans de petites unités de combustion;
- utilisation dans les lieux sensibles (prises d'eau potable [moins de 50 m], terrains de jeux, etc.);
- fabrication de composteurs;
- en contexte d'exploitation agricole, aux endroits où le bois serait susceptible d'être en contact avec des animaux, leur nourriture (à cette fin, l'Agence canadienne d'inspection des aliments a publié un avis en février 2007) ou les différents produits agricoles destinés à l'alimentation.

2.3 Utilisation du bois traité pour réaliser des ouvrages en milieu aquatique

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

Afin de limiter les rejets de substances nocives dans les eaux de surface, l'utilisation de tout bois traité chimiquement dans le milieu aquatique n'est pas souhaitable lorsqu'il existe des solutions de rechange.

Comme cela est indiqué dans la fiche technique Quais et abris à bateaux, les ouvrages aménagés en milieu aquatique doivent être réalisés avec des matériaux autres que du bois traité, soit avec du bois résistant naturellement à la putréfaction tel que le thuya (cèdre), le mélèze et la pruche, ou avec des matériaux de plastique, du métal, du ciment ou des matériaux composites.

Toutefois, s'il n'est pas possible d'utiliser un matériau de remplacement, il peut être acceptable d'utiliser du bois qui a été traité avec les produits de préservation à base de cuivre homologués à cette fin au Canada en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires. Ainsi, le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) peut être utilisé en eau douce et en eau salée et le bois non industriel traité à l'azole de cuivre (AC) peut être utilisé en eau douce seulement. Quant au bois traité au cuivre alcalin quaternaire (CAQ), l'homologation en vigueur ne permet son usage ni en eau douce ni en eau salée.

En ce qui concerne les autres produits de préservation du bois homologués au Canada, le MDDEP se prononcera sur l'acceptabilité environnementale de leur utilisation dans le cadre des demandes d'autorisation qui lui seront soumises, selon les caractéristiques du produit utilisé, l'ampleur des travaux projetés ainsi que la sensibilité du milieu récepteur.

Pour limiter les risques de lessivage, le bois traité ne doit pas être utilisé avant que le processus de fixation ne soit complété. Le Ministère recommande que les utilisateurs de bois traité s'assurent auprès de leur fournisseur que le bois est produit selon les normes de fixation reconnues, comme l'indique également le *Document d'orientation à l'intention des utilisateurs de bois traité industriel* publié en 2004 par Environnement Canada.

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

2.4 Impacts du brûlage

Lors du brûlage de matériaux traités à l'ACA ou à l'ACC, des poussières ou des cendres contaminées à l'arsenic seront emportées par les gaz de combustion. À moins que ces gaz ne soient traités par un système d'épuration adéquat, ces substances toxiques peuvent être rejetées dans l'environnement à des concentrations importantes. Les cendres de combustion devront également faire l'objet d'une attention particulière, puisqu'elles peuvent contenir des métaux lourds.

Une combustion non adéquate du bois dégage des émissions significatives de HAP. Il en sera encore plus vrai pour une combustion non adéquate de **bois traité** et, plus spécifiquement, de bois traité à la créosote qui contient déjà des HAP. La combustion incomplète de bois traité au PCP peut être une source importante de dioxines et de furanes chlorés dans les gaz de cheminée. Il peut en être de même pour le bois traité à la créosote en fonction de la quantité de chlore présent dans l'alimentation de l'unité de combustion.

2.5 Impacts des boues

Des études canadiennes et américaines ont révélé que les résidus générés par les procédés de traitement du bois ont un impact environnemental significatif. Certains résidus, notamment les boues accumulées au fond des réservoirs de stockage ou de préparation, sont d'ailleurs considérés comme des matières dangereuses résiduelles au Québec.

2.6 Nécessité d'une bonne gestion

En raison de son caractère lixiviable et toxique, 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. Des méthodes de gestion adéquates pour tous les types de bois traité sont donc requises.

Il importe, pour tout gestionnaire d'une activité de traitement, d'imprégnation, de récupération, de combustion ou de recyclage et pour le propriétaire d'un terrain servant à l'entreposage ainsi que pour les utilisateurs de bois traité, de connaître les produits qu'ils manipulent et de prendre les mesures appropriées, préconisées dans le présent document, afin de protéger l'environnement et la santé des personnes.

3. ENCADREMENT LÉGAL

Lors de l'élaboration du Règlement sur les matières dangereuses (RMD), l'intention du législateur était d'exclure le bois traité de la notion de « matière dangereuse ». En effet, on a alors considéré qu'en ce qui concerne le bois traité, le règlement projeté ne constituait pas un cadre de gestion approprié.

Par conséquent, étant donné la très large utilisation des produits en bois traité, autant dans le secteur industriel que dans le secteur domestique, et pour faciliter la gestion des pièces de bois arrivées en fin de vie utile, le bois traité a été exclu de l'application du RMD selon l'article 2.18 de ce règlement. Il n'en demeure pas moins un matériau qui présente des caractéristiques de dangerosité et qu'il faut le gérer en respectant certaines précautions.

3.1 Certificat d'autorisation (CA) requis

Selon l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), nul ne peut émettre un contaminant dans l'environnement au-delà des quantités ou des concentrations prévues par un règlement du gouvernement ou lorsque sa présence dans l'environnement est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de 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. De plus, selon l'article 22 de la LQE, quiconque exerce une activité susceptible de contaminer l'environnement doit au préalable obtenir du MDDEP un certificat d'autorisation.

En raison des caractéristiques de dangerosité associées au bois traité, toute activité à l'égard de ce matériau est soumise à l'obtention d'un certificat d'autorisation, à l'exception des utilisations courantes telles que les traverses de chemin de fer, les poteaux de ligne de service (électricité, téléphone, câble, etc.), les patios et les clôtures. Les activités visées comprennent notamment l'entreposage, le recyclage, la valorisation énergétique ainsi que le sciage, le déchiquetage, la combustion et le broyage.

À moins que l'activité d'entreposage ne soit de courte durée (moins de deux semaines), l'obligation de détenir un certificat d'autorisation s'applique à tout entreposage substantiel de bois traité. Toutefois, si un même lieu est utilisé à répétition pour des entreposages temporaires, il sera considéré comme un lieu d'entreposage permanent. On entend par quantité « substantielle », une quantité de plus de 50 mètres cubes (par exemple : environ 35 poteaux de ligne) de bois traité. Par ailleurs, concernant les quantités inférieures à 50 mètres cubes, il est recommandé d'entreposer le bois traité à l'abri des intempéries, soit dans des abris temporaires (de type abri hivernal d'automobile ou murets de béton munis d'une toile), sous des toiles protectrices, dans des entrepôts ou dans des conteneurs. De plus, l'entreposage temporaire de traverses traitées à la créosote dans l'emprise d'une voie ferrée ne devra pas être fait en milieu sensible (milieu humide ou à proximité d'un cours d'eau) ou à proximité d'habitations.

3.2 Enfouissement

L'enfouissement de bois traité doit être fait dans un lieu autorisé. Les lieux régis par le Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers ainsi que les lieux de déchets de scieries ne sont pas des lieux autorisés à recevoir du bois traité. Jusqu'en janvier 2009, deux règlements régissent cette activité, soit le Règlement sur les déchets solides (RDS) et le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR). Après cette date, seul le REIMR régira les lieux d'enfouissement en exploitation.

De plus, depuis janvier 2006, le bois traité ne peut être envoyé à un site réservé aux débris de construction ou de démolition (anciennement un dépôt de matériaux secs [DMS]). En effet, le bois traité n'est pas admissible en ces lieux en vertu de l'article 101 du REIMR.

3.3 Protection des sols

Le Règlement sur la protection des sols et la réhabilitation des terrains (RPRT) cible différentes activités au regard de l'application des articles 31.51, 31.52 et 31.53 de la LQE. L'article 31.51 concerne les études de caractérisation du terrain lors de la cessation d'activité et la réhabilitation du terrain s'il y a présence de contamination. L'article 31.52 oblige le propriétaire, le locataire ou quiconque a la garde d'un terrain dans lequel se trouvent des contaminants, s'il est informé de la présence de ces contaminants aux limites du terrain ou de l'existence d'un risque sérieux de migration hors du terrain de contaminants susceptibles de compromettre un usage de l'eau, d'en aviser sans délai et par écrit le propriétaire du fonds voisin concerné.

De plus, l'article 31.53, qui s'applique lors d'un changement de vocation, est applicable lorsqu'il s'agit de changer la vocation d'un terrain où des activités de préservation du bois ont eu lieu. Par ailleurs, le RPRT cible les activités nécessitant un suivi des eaux souterraines, dont les activités de préservation du bois qui comprennent l'entreposage sur le terrain de l'usine.

3.4 Autres législations

Dans quelques États américains, de même qu'en Colombie-Britannique, le bois traité usagé n'est pas considéré comme un déchet dangereux. En Colombie-Britannique, le bois traité est considéré comme un « déchet spécial », qui requiert une gestion particulière lors de son élimination (lieux d'enfouissement de « déchets spéciaux »). Cependant, dans plusieurs autres États (Vermont, Californie, Minnesota, Floride, Connecticut, Washington, Wisconsin et New York notamment) ainsi qu'en Ontario et au Manitoba, la réglementation requiert la réalisation de tests de lixiviation sur les pièces à mettre au rebut. Selon ces réglementations, le bois traité est considéré comme une matière dangereuse résiduelle s'il présente les caractéristiques décrites dans celles-ci.

En Ontario, la politique consiste à considérer chaque cas individuellement, ce qui entraîne des problèmes d'application semblables à ceux déjà éprouvés au Québec avant l'entrée en vigueur du RMD. En effet, les infrastructures et la logistique nécessaires à l'application d'une telle politique sont considérables par rapport au gain environnemental recherché. En d'autres mots, c'est là une approche onéreuse en regard du résultat incertain.

La gestion des traverses de chemin de fer pourrait relever d'une compétence partagée avec le gouvernement fédéral. En effet, l'entreposage de traverses neuves dans l'emprise d'une voie ferrée desservant aussi l'extérieur du Québec est de compétence fédérale, tandis que l'entreposage et les autres activités (par exemple le déchiquetage) reliés aux traverses usagées sont toujours de compétence provinciale. Par contre, une voie ferrée à l'intérieur du Québec seulement est exclusivement sous responsabilité provinciale.

4. EXIGENCES

Compte tenu du caractère lixiviable et toxique du bois traité², des précautions sont nécessaires tout au long de son cycle de vie. De plus, les options de gestion possibles du bois traité rebuté doivent passer obligatoirement par un effort de réutilisation, de recyclage ou de valorisation de ces matériaux.

4.1 Entreposage du bois traité

Certains produits de traitement ne sont jamais complètement fixés au bois et il peut en résulter un écoulement du produit en dehors de la pièce. De plus, les intempéries peuvent provoquer une lixiviation du bois, entraînant des produits toxiques avec les eaux de pluie.

Le bois traité doit être placé dans un entrepôt, sous un abri ou sous un emballage (ou mesure équivalente) qui le protège des intempéries lorsqu'il n'est pas utilisé. Les produits en vrac, tels que les sciures et les copeaux, doivent être entreposés dans des conteneurs étanches, dans des silos étanches ou en adoptant des mesures équivalentes empêchant le contact avec les précipitations.

Il est recommandé, même en ce qui concerne les quantités inférieures à 50 mètres cubes, d'entreposer le bois traité à l'abri des intempéries, soit dans des abris temporaires (de type abri hivernal d'automobile ou murets de béton munis d'une toile), sous des toiles protectrices, dans des entrepôts ou dans des conteneurs.

Le lieu d'entreposage doit se situer à au moins :

- 30 mètres de tout ouvrage de captage (ne comprend pas le puits d'approvisionnement en eau pour le procédé);
- 50 mètres de tout cours d'eau³;
- 300 mètres des lacs.

Il est interdit d'établir un lieu d'entreposage sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé⁴. Il existe « un potentiel aquifère élevé » lorsque l'on peut soutirer en permanence, à partir d'un même puits de captage, au moins 25 mètres cubes d'eau par heure.

Il est interdit d'établir un lieu d'entreposage dans la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, qui est comprise à l'intérieur de la ligne d'inondation de récurrence de 100 ans. On entend, par « ligne d'inondation de récurrence de 100 ans », la ligne qui correspond à la limite de la crue des eaux susceptible de se produire une fois tous les 100 ans.

² Des résultats d'analyse des eaux de ruissellement de lieux d'entreposage, de recyclage ou de broyage de bois traité sont présentés dans l'annexe 2.

³ Cours d'eau ou plan d'eau, ce qui comprend, entre autres, les ruisseaux, les rivières, les étangs, les marais et les marécages, mais exclut les cours d'eau à débit intermittent, les tourbières et les fossés. Toute distance relative à un cours d'eau ou à un plan d'eau est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux, ainsi qu'elle est définie dans la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, édictée en application de l'article 2.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

⁴ Voir *Guides méthodologiques pour la caractérisation des aquifères* sur le site Internet du MDDEP.

La protection des sols et des eaux souterraines doit être assurée par des surfaces étanches (béton, asphalte) ou de toute autre manière conçues de manière à éviter que des eaux ou des produits qui pourraient lixivier du bois entreposé ne soient mis en contact avec le sol ni ne puissent migrer vers les eaux souterraines.

Des mesures équivalentes, permettant d'atteindre les mêmes objectifs de protection des sols et des eaux, pourront faire l'objet d'une évaluation au cas par cas.

4.2 Eaux de ruissellement

4.2.1 Captage

Malgré toutes les précautions prises pour éviter les contacts entre le bois traité et les précipitations, il y a lieu que les eaux de ruissellement des lieux d'entreposage, de traitement, d'imprégnation, de recyclage, de sciage ou de broyage de bois traité soient confinées à un endroit étanche où elles seront récupérées, échantillonnées, analysées et traitées selon les besoins avant d'être rejetées. Les bassins de captage doivent avoir une capacité suffisante et un programme de vidange approprié afin d'éviter tout débordement.

4.2.2 Analyses

Les eaux de ruissellement (de surface) doivent être analysées suivant les caractéristiques du produit d'imprégnation utilisé dans le traitement du bois (voir le tableau 1).

Les analyses demandées doivent être effectuées par un laboratoire accrédité pour chacun des domaines d'analyse. Toutefois, les analyses pourront être effectuées à partir d'une autre méthode d'analyse reconnue conforme par le Comité d'accréditation des laboratoires d'analyse environnementale du MDDEP.

Précisons que l'analyse des eaux de ruissellement pourrait ne pas être requise si l'ensemble des activités est effectué à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un entrepôt fermé et sur une surface étanche.

TABLEAU 1 : Paramètres à analyser relativement aux eaux

Type de produit d'imprégnation du bois	Paramètres
Pentachlorophénol	MES, DBO ₅ , composés phénoliques, HAP, dioxines et furanes chlorés
Arseniate de cuivre chromaté	MES, DBO ₅ , métaux lourds (cuivre, chrome, arsenic)
Cuivre alcalin quaternaire	MES, DBO ₅ , métaux lourds (cuivre)
Azole de cuivre	MES, DBO ₅ , métaux lourds (cuivre)
Octaborate tétrahydrate disodique (OTD), oxyde de bore	MES, DBO ₅ , métaux lourds (Bore)
Créosote	MES, DBO ₅ , hydrocarbures pétroliers, HAP, dioxines et furanes chlorés

Ces analyses doivent être effectuées avant chaque vidange ou rejet des eaux accumulées, ou selon la fréquence établie dans le certificat d'autorisation dans le cas d'un traitement où le rejet est effectué en continu. La liste des méthodes analytiques et des limites de détection recommandées ainsi que la liste des domaines d'accréditation sont accessibles sur le site Internet du MDDEP en cliquant sur ces liens.

4.2.3 Rejets

Dans le cas d'un rejet d'eaux contaminées dans l'environnement, les eaux doivent être traitées. Afin de déterminer le degré de traitement nécessaire, des objectifs environnementaux de rejet (OER) sont établis par le Ministère. Si les OER sont contraignants, ils serviront à définir le degré de traitement à privilégier. Si les OER ne sont pas contraignants, un système de traitement de base doit tout de même être installé. Des exigences de rejet, reflétant le degré de traitement autorisé, doivent être définies par la suite et être intégrées dans le certificat d'autorisation (voir le Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejets relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique).

4.3 Eaux souterraines

Les modalités du suivi des eaux souterraines devront être conformes au Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES). Ce suivi permettra une surveillance des eaux souterraines et de la migration possible des contaminants afin que les mesures nécessaires soient prises pour éviter les impacts réels sur l'environnement. Le suivi préventif de la qualité de l'eau souterraine vise à empêcher une situation où il y aurait perte d'usage de la ressource en eau souterraine. Il s'exerce à l'aide de puits d'observation servant au prélèvement d'échantillons d'eau souterraine.

L'approche proposée dans le GTSQES décrit les règles de conception d'un réseau de suivi approprié (nombre et emplacement des puits), le protocole de suivi (fréquence et choix des paramètres de l'analyse) ainsi que la méthode statistique d'analyse préconisée par le Ministère. Cette approche permettra de détecter toute dégradation éventuelle de la qualité des eaux souterraines. Le principe de la méthode statistique consiste à établir une base de données initiales, représentative de l'aquifère à l'état naturel, puis à valider si les analyses subséquentes représentent toujours l'état naturel de la nappe ou si une tendance à la hausse d'un paramètre peut être détectée.

La détection d'une tendance à la hausse d'un paramètre oblige à corriger l'activité responsable de la contamination. L'exploitant doit alors réévaluer l'efficacité de ses aménagements et de ses pratiques et mettre en œuvre les mesures de mitigation appropriées afin de rétablir la qualité de l'eau souterraine.

L'échantillonnage devra être effectué au moins tous les trois mois et de manière à concorder, approximativement, avec les périodes de crue et d'étiage des eaux souterraines. La fréquence d'échantillonnage pourra être réévaluée après deux ans.

La description des méthodes analytiques et des limites de détection recommandées est accessible sur le site Internet du MDDEP sous la rubrique « Expertise en analyse environnementale ». Les paramètres à analyser seront établis en fonction des caractéristiques du produit d'imprégnation utilisé dans le traitement du bois (voir le tableau 1).

Si le promoteur peut démontrer que ses activités ne peuvent pas contaminer les eaux souterraines, ce suivi pourra être reconsidéré.

4.4 Récupération

4.4.1 Écocentres

Des écocentres pourront être utilisés pour accumuler les pièces de bois traité usagées d'origine domestique avant de les rediriger vers des recycleurs autorisés. Aucun traitement (broyage, sciage ou redimensionnement) ne doit être fait dans ces endroits. Le bois traité devra être entreposé sous des abris temporaires (de type abri hivernal d'automobile ou murets de béton munis d'une toile) ou dans des conteneurs étanches, à l'écart des autres types de bois.

4.4.2 Enlèvement des matériaux

Seuls les travaux reliés à l'enlèvement du bois traité (par exemple : tronçonnage d'un poteau pour le redimensionner ou pour le retirer lors d'un remplacement ou du retrait du réseau) ne sont pas considérés comme du conditionnement et peuvent être réalisés sur place, sans nécessiter la mise en place d'une surface étanche. L'entreposage dans l'emprise d'une voie ferrée ou en bordure d'un chemin en attente de transport n'est pas soumis aux exigences relatives à l'entreposage et devra être fait selon le délai établi en fonction d'une procédure qui doit être déposée auprès du Ministère et approuvée par ce dernier.

4.5 Recyclage et conditionnement

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.

Le sciage, le tronçonnage, le broyage, le déchiquetage, la combustion ou le redimensionnement de bois traité doit 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.

4.5.1 Émissions atmosphériques

Concernant les émissions dans l'atmosphère, en plus des normes d'émissions de particules, des critères d'émissions de HAP, de dioxines et furanes chlorés, de composés phénoliques ou de métaux lourds peuvent être exigés. Ces exigences seront alors élaborées à partir des valeurs limites tolérables dans l'atmosphère relativement à ces substances.

L'annexe 3 précise ces valeurs limites dans l'atmosphère. À l'aide d'une étude de dispersion telle que celle décrite dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* accessible sur le site Internet du MDDEP, le calcul de la concentration des contaminants sera fait en fonction d'un point qui se situe à l'extérieur des limites de la propriété occupée par la source de contamination ainsi qu'à l'extérieur de tout secteur zoné à des fins industrielles et de toute zone tampon adjacente à un tel secteur, ainsi qu'ils ont été établis par les autorités municipales compétentes. Cependant, dans le cas où le territoire ainsi zoné comprend une ou plusieurs résidences permanentes, la concentration des contaminants doit également être calculée en fonction d'un point qui se situe à l'intérieur des limites de la propriété de chacune de ces résidences. Des avis peuvent aussi être demandés à la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) au regard des études effectuées et de la qualité de l'air ambiant.

Finalement, les endroits où s'effectuent des activités générant des poussières ou des vapeurs de produits doivent être munis de systèmes de ventilation adéquats et de systèmes de captage des poussières. Ces activités doivent être effectuées dans des endroits fermés, tels qu'un bâtiment, de manière à limiter la contamination à ce seul bâtiment, ou à l'aide d'équipements munis de dépoussiéreurs permettant de capter les poussières à la source.

4.5.2 Bruit

L'exploitant doit s'engager à ce que le niveau acoustique imputable à ces activités soit inférieur, en tout temps, pour tout intervalle d'une heure continue et en tout point d'évaluation du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

- le niveau de bruit résiduel (bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, lors de l'arrêt complet des activités de l'entreprise);
- le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, comme cela est mentionné dans l'annexe 4).

La catégorie de zonage est établie en fonction des usages permis par le règlement de zonage municipal en vigueur. Lorsque le zonage d'un territoire ou d'une partie de territoire est mixte, ce sont les usages réels les plus sensibles qui déterminent la catégorie de zonage à utiliser en référence.

Le Ministère se réserve le droit d'exiger une étude d'évaluation du bruit.

4.6 Réutilisation du bois traité usagé

Le MDDEP recommande de ne pas utiliser le bois traité à des endroits où ce bois pourrait être en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine ou animale ou dans des milieux sensibles, par exemple près d'une prise d'eau potable, à proximité d'un cours d'eau, dans une aire à potentiel d'aquaculture élevé, à proximité d'une aire de baignade, sur une aire de jeux ou dans des endroits destinés à des usages impliquant des contacts réguliers avec la peau. Il recommande également de ne pas utiliser de bois traité au pentachlorophénol ou à la créosote pour effectuer du terrassement, en raison notamment des problèmes d'odeur qui sont associés à ces produits de même que des risques de lixiviation et de contamination subséquente des sols.

Également, l'usage de bois traité n'est pas recommandé à l'intérieur d'un bâtiment ou dans une construction sans recouvrement « étanche » intérieur. De plus, le bois traité ne doit pas être utilisé dans une construction s'il est susceptible d'entrer en contact avec des animaux ou leur nourriture, ni dans la fabrication de composteurs.

4.7 Valorisation énergétique

La valorisation énergétique ou utilisation à des fins énergétiques de bois traité rebuté consiste à utiliser le potentiel énergétique du bois pour remplacer une partie du combustible classique tel que le charbon, l'huile ou le gaz naturel. 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, qui favorisent une destruction des composés organiques et un contrôle des émissions de métaux.

Des exigences d'émission, de contrôle et de suivi ainsi que d'aménagement des équipements doivent être fixées. Ainsi, la puissance nominale de l'appareil de combustion ou la capacité calorifique nominale du four doit être égale ou supérieure à 3 MW. Donc, le brûlage à l'air libre dans les foyers de résidences et dans les petites unités de combustion (ex. : cabane à sucre) est interdit; les substances toxiques libérées par ces activités pourraient avoir des incidences importantes sur l'environnement, voire sur la santé humaine.

4.7.1 Conditions d'admissibilité

La destruction efficace et adéquate des composés organiques ainsi que le captage des composés inorganiques nécessite des conditions minimales que les installations de combustion doivent présenter. À cet égard, les installations de combustion industrielles (fours et chaudières) présentant les caractéristiques ou les modes d'utilisation suivants peuvent, une fois que la démonstration par des essais en a été faite, utiliser du bois traité rebuté à des fins énergétiques.

- le bois traité doit être introduit directement dans la flamme;
- l'installation de combustion doit avoir une puissance nominale ou une capacité calorifique nominale, selon le cas, égale ou supérieure à 3 MW;
- l'installation doit être munie d'équipements d'épuration des gaz qui soient fonctionnels et efficaces, permettant de respecter les exigences applicables;
- l'installation doit être munie d'une aire d'entreposage conforme aux exigences prescrites dans les sections 4.1, 4.2 et 4.3 des présentes lignes directrices;
- l'installation doit permettre l'analyse des matières premières entrant dans le système.

4.7.2 Critères applicables⁵

Les exigences d'émission, de contrôle et de surveillance proposées pour l'utilisation à des fins énergétiques de bois traité sont résumées dans les tableaux 2 et 3. Les conditions de références « R » correspondent à une température de 25°C et à une pression de 101,3 kPa.

⁵ Des avis peuvent aussi être demandés à la Direction de la qualité de l'atmosphère au regard de ces exigences.

TABEAU 2 : Exigences d'émission dans l'atmosphère lors de l'utilisation, à des fins énergétiques, de bois traité dans un appareil de combustion ou un four industriel

Paramètres	Exigences
Particules	Valeur limite d'émission : 100 mg/m ³ R dans le cas d'un appareil de combustion existant et 70 mg/m ³ R dans le cas d'un nouvel appareil. Les concentrations en particules sont exprimées sur une base sèche et corrigées à 7 % d'oxygène. Dans le cas d'un four, la norme de particules applicable au four continue de s'appliquer.
Dioxines et furanes chlorés dans le cas où le bois a été traité avec un produit contenant du PCP	Valeur limite d'émission : 0,08 ng/m ³ R (TEQ). La concentration est exprimée sur une base sèche et corrigée à 11 % d'oxygène.
Monoxyde de carbone (CO) dans le cas où le bois a été traité avec un produit contenant de la créosote ou du PCP Efficacité de destruction et d'enlèvement (EDE)	Valeur limite d'émission : 114 mg/m ³ R en CO, moyenne mobile de 60 minutes ou la valeur en CO obtenue (moyenne horaire) lors d'essais de brûlage correspondant à une concentration d'hydrocarbures totaux, exprimée en équivalent propane, égale ou inférieure à 20 ppm. Les concentrations sont exprimées sur une base sèche et corrigées à 7 % d'oxygène. La norme de CO ne s'applique pas à un four à clinker ou à un four à chaux. Bois traité au PCP : EDE ≥ 99,99 % pour le PCP. Bois traité à la créosote : EDE ≥ 99,99 % pour chacun des composés organiques présents en raison du traitement à la créosote et qui serait une matière dangereuse lorsqu'il est, sur une base individuelle, l'unique constituant de la matière.
Métaux (Cr, Cu, As) dans le cas où le bois a été traité avec un produit contenant de l'arsenic, du chrome ou du cuivre. Contaminants (voir l'annexe 3)	Valeurs limites dans l'atmosphère pour certains contaminants (voir l'annexe 3) : Cu : 2,5 µg/m ³ (24 h) Cr : 0,004 µg/m ³ (année) As : 0,003 µg/m ³ (année) Les concentrations dans l'atmosphère sont calculées en utilisant un modèle de dispersion (<i>Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique</i>). La concentration des contaminants doit être calculée en fonction d'un point qui se situe à l'extérieur des limites de la propriété occupée par la source de contamination ainsi qu'à l'extérieur de tout secteur zoné à des fins industrielles et de toute zone tampon adjacente à un tel secteur, ainsi qu'ils ont été établis par les autorités municipales compétentes. Cependant, dans le cas où le territoire ainsi zoné comprend une ou plusieurs résidences permanentes, la concentration des contaminants doit également être calculée en fonction d'un point qui se situe à l'intérieur des limites de la propriété de chacune de ces résidences. Des avis peuvent aussi être demandés à la DSEE au regard des études effectuées et de la qualité de l'air ambiant.
Équipements de surveillance	Système d'échantillonnage, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la concentration en oxygène et en monoxyde de carbone des gaz émis dans l'atmosphère. Sauf dans le cas d'un appareil de combustion qui est muni d'un épurateur à voie humide, ce système d'échantillonnage doit mesurer et enregistrer en continu l'opacité des gaz émis dans l'atmosphère ou leur concentration en particules. Tout épurateur à voie humide doit être muni d'un système, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la perte de charge des gaz à travers l'épurateur et comportant un manomètre à pression différentielle d'une précision d'au moins 0,5 kPa. En outre, il doit être muni d'un système, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la pression des liquides d'épuration mesurés à l'entrée de la conduite d'amenée et comportant un manomètre dont la précision est d'au moins 10 % de la pression nominale présente dans cette conduite.

Paramètres	Exigences
Efficacité de destruction et d'enlèvement (EDE)	Bois traité au PCP : EDE $\geq 99,99$ % pour le PCP
Mesures de contrôle des émissions	Bois traité à la créosote : EDE $\geq 99,99$ % pour chacun des composés organiques présents en raison du traitement à la créosote et qui serait une matière dangereuse lorsqu'il est, sur une base individuelle, l'unique constituant de la matière. Échantillonnage à la source des gaz émis dans l'atmosphère et calcul du taux des contaminants : ≥ 3 MW et < 10 MW : 1 fois tous les 3 ans ≥ 10 MW : 1 fois par année De plus, dans le cas du bois traité à la créosote ou au PCP : calcul de l'EDE et dans le cas du bois traité à l'aide d'un produit contenant du chrome, du cuivre ou de l'arsenic : calcul de la concentration dans l'air ambiant (Cr, Cu, As).

TABLEAU 3 : Exigences de contrôle et de surveillance lors de l'utilisation, à des fins énergétiques, de bois traité dans un appareil de combustion ou un four industriel

Paramètres	Exigences de contrôle et de surveillance des émissions
Opacité, oxygène et monoxyde de carbone	Système d'échantillonnage, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la concentration en oxygène et en monoxyde de carbone des gaz émis dans l'atmosphère. Sauf dans le cas d'un appareil de combustion qui est muni d'un épurateur à voie humide, ce système d'échantillonnage doit mesurer et enregistrer en continu l'opacité des gaz émis dans l'atmosphère ou leur concentration en particules.
Pression des liquides et perte de charge	Tout épurateur à voie humide doit être muni d'un système, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la perte de charge des gaz à travers l'épurateur et comportant un manomètre à pression différentielle d'une précision d'au moins 0,5 kPa. En outre, il doit être muni d'un système, en bon état de fonctionnement, qui mesure et enregistre en continu la pression des liquides d'épuration mesurés à l'entrée de la conduite d'amenée et comportant un manomètre dont la précision est d'au moins 10 % de la pression nominale présente dans cette conduite.
Paramètres divers pour les émissions	Échantillonnage à la source des gaz émis dans l'atmosphère et calcul, pour les paramètres où une valeur limite est prévue : • du taux d'émission des contaminants (particules, CO, HT, dioxines et furanes); • des concentrations dans l'air ambiant de As, de Cr et de Cu; • de l'EDE, selon les fréquences indiquées ci-dessous : • ≥ 3 MW et < 10 MW : 1 fois tous les 3 ans ; • ≥ 10 MW : 1 fois par année.

4.7.3 Essais

Les différents intrants et équipements pouvant utiliser du bois traité ont une influence directe sur les émissions; deux équipements semblables peuvent avoir des émissions différentes s'ils fonctionnent dans des conditions différentes ou si la composition de leurs intrants n'est pas identique. Des essais doivent être réalisés, avant d'autoriser quelque projet que ce soit, afin de vérifier le respect des normes

et de déterminer la nature et les concentrations de certains autres contaminants émis, rejetés, dégagés ou déposés dans l'environnement (article 7 du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement). Le tableau 4 présente la liste des paramètres qui doivent être analysés dans les différents intrants et extrants lors des essais. Un protocole d'essais doit être soumis au Ministère avant leur réalisation. L'annexe 5 présente les exigences minimales du contenu d'un protocole d'essais pour le brûlage de bois traité.

4.7.4 Cendres

Les cendres générées, s'il y a lieu, devront être gérées en fonction de leurs caractéristiques.

TABEAU 4 : Liste des paramètres à analyser pour les essais de démonstration d'utilisation de bois traité à des fins énergétiques

Paramètres	Intrants			Extrants		
	Bois traité	Combustible	Autres intrants	Cendres	Émissions	Eau ¹
Valeur calorifique	X	X	X			
Humidité	X	X	X			
C, H, O et N	X	X	X			
Halogènes inorganiques totaux	X	X	X	X		X
Halogènes totaux (F, Cl, Br et I)	X	X	X	X		X
Teneur en soufre	X	X	X	X		X
Métaux (As, Cr, Cu, etc.)	X	X	X	X	X	X
TOX, halogènes organiques totaux	X	X	X	X		X
PCDD et PCDF	X			X	X	X
BPC	X		X	X	X	
COSV (balayage des composés organiques semi-volatils)	X	X		X		X
Chlorophénols					X	
Composés phénoliques	X			X		
Chlorobenzènes					X	
Composés benzéniques	X			X		
Formaldéhyde						X
Lixiviation (art. 3 du RMD)	X	X	X	X		
HAP	X	X			X	
Particules					X	
CO, O ₂ et CO ₂					X	
NO _x et SO ₂					X	
COV					X	
COV (balayage des composés organiques volatils)	X	X	X	X		X
HCl					X	

¹ Eau provenant des tours de conditionnement des épurateurs.

4.8 Élimination par enfouissement

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.

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]). En effet, le bois traité n'y est pas admissible en vertu de l'article 101 du REIMR.

Les 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.

Soulignons que les lieux d'enfouissement technique régis par le REIMR respectent cette exigence ainsi que les lieux ayant fait l'objet d'un décret gouvernemental lors de leur établissement. En ce qui concerne les autres lieux régis par le Règlement sur les déchets solides, on ne retrouve pas toujours ces conditions.

Par contre, il est probable que de tels sites ne soient pas facilement accessibles dans certaines régions, dont les régions nordiques. Il y aura alors lieu d'évaluer la situation au cas par cas.

ANNEXE 1 : RÉSULTATS DE LIXIVIATION SUR POTEAUX USAGÉS

Composés phénoliques lixiviés

# éch.	Concentration (microgrammes/litre)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
phénols		9,7	6,8	12,2			11,9	19,8	87,6	25,8	35,2	
o-crésol	7,5	66		10			11,4	5,2	121,0	40,5	27,2	53,6
m-crésol		27,9	18,1	10,1				8,5	89,6	59,1	29,8	42,5
p-crésol		37,8	25,7	25,3		7,7	41,2		60,5	32,8	37,2	22,7
2,4-diméthylphénol	6,8	70,5	6,3				17,9		140	31,9	18,4	35,7
2,3,4,6 tétrachlorophénol	48,2	57,8	62	243,5	94,8	5 325	149	4 430	24,1	46,4	1 690	16,4
pentachlorophénol	176,5	144,8	146,2	547	377	33 975	382,5	61 650	232,4	74,5	58 500	175

Source : MDDEP, Direction régionale de l'Estrie 2003.

ANNEXE 2 : RÉSULTATS D'ANALYSE DES EAUX DE RUISSELLEMENT DE LIEUX DE RECYCLAGE OU DE BROyage DE BOIS TRAITÉ

Substances	Unité	Lieu 1 ¹	Lieu 2	
		2003-09-23	2004-07-20	2005-10-13
Biphényles polychlorés	ng/L	93 – 110	920	1 400
Dioxines et furanes chlorés ²	pg/L	4 954 – 12 627	41,4	48,6
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	µg/L	4,9 – 5,0	1,95	9,67
Pentachlorophénol	µg/L	330 – 1 500	21	6,6
Substances phénoliques chlorées	µg/L	350 – 1 630	27	12,8

n. a. = non analysé

¹ Ce lieu comporte deux exutoires d'eaux de ruissellement : l'un où des activités de démétallisation et de sciage sont effectuées et l'autre correspondant à l'aire d'entreposage.

² Résultat exprimé en équivalent toxique à la 2,3,7,8 TCDD.

ANNEXE 3 : CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

Nature des contaminants	CAS ¹	Colonne 1	Colonne 2	Période
		Valeur limite (µg/m ³)	Concentration initiale (µg/m ³)	
Acétone	67-64-1	8 600	170	4 minutes
Acétone	67-64-1	900	4	1 an
Acétophénone	98-86-2	100	0	1 an
Acide acrylique	79-10-7	270	0	4 minutes
Acide acrylique	79-10-7	1	0	1 an
Acrylonitrile	107-13-1	12	0	1 an
Ammoniac	7664-41-7	350	20	4 minutes
n-Amyle, acétate d'	628-63-7	25	0	4 minutes
Aniline	62-53-3	0,5	0	1 an
Antimoine métal et composés (exprimée en Sb)	7440-36-0	0,17	0,007	1 an
Argent (composés solubles, exprimée en Ag)	7440-22-4	0,23	0,005	1 an
Arsenic, élémentaire et composés inorganiques (sauf l'arsine), (exprimée en As)	7440-38-2	0,003	0,002	1 an
Azote, dioxyde d'	10102-44-0	414	150	1 heure
Azote, dioxyde d'	10102-44-0	207	100	24 heures
Azote, dioxyde d'	10102-44-0	103	30	1 an
Baryum, métal et composés solubles (exprimée en Ba)	7440-39-3	0,05	0,025	1 an
Benzaldéhyde	100-52-7	100	0	1 an
Benzène	71-43-2	10	3	24 heures
Benzo(a)pyrène	50-32-8	0,0009	0,0003	1 an
Béryllium, métal et composés (exprimée en Be)	7440-41-7	0,0004	0	1 an
2-Butoxyéthanol	111-76-2	640	0	4 minutes
n-Butyle, acétate de	123-86-4	30	0	4 minutes
Bromoforme	75-25-2	0,9	0,01	1 an
Bromométhane	74-83-9	0,5	0,4	1 an
Cadmium, composés de (exprimée en Cd)	7440-43-9	0,0036	0,003	1 an
Carbone, disulfure de	75-15-0	50	0	4 minutes
Carbone, monoxyde de	630-08-0	34 000	2 650	1 heure
Carbone, monoxyde de	630-08-0	12 700	1 750	8 heures
Chlore, dioxyde de	10049-04-4	0,2	0	1 an
Chlorobenzène	108-90-7	2,1	0,3	1 an
Chloroéthane	75-00-3	10 900	0	4 minutes
Chloroéthane	75-00-3	500	0	1 an
-Chloropropène	107-05-1	0,05	0	1 an
Chrome	7440-47-3	0,004	0,0037	1 an
Cuivre	7440-50-8	2,5	0,2	24 heures
Cumène	98-82-8	40	0	4 minutes
Cumène	98-82-8	20	0	1 an
Dibromo-1, chloro-3 propane	96-12-8	0,01	0	1 an
Dibromo-1,2 éthane	106-93-4	0,022	0,02	1 an
o-Dichlorobenzène	95-50-1	4 200	0	4 minutes
o-Dichlorobenzène	95-50-1	200	0	1 an
p-Dichlorobenzène	106-46-7	730	0	4 minutes
p-Dichlorobenzène	106-46-7	95	0	1 an
Dichlorométhane	75-09-2	14 000	6	1 heure

Nature des contaminants	CAS ¹	Colonne 1	Colonne 2	Période
		Valeur limite (µg/m ³)	Concentration initiale (µg/m ³)	
Dichlorométhane	75-09-2	2	1	1 an
Dichloro-1,2 propane	78-87-5	4	0	1 an
Dichloropropène	542-75-6	0,2	0	1 an
Diisobutylcétone	108-83-8	3 000	0	4 minutes
N,N-Diméthylformamide	68-12-2	6	0	1 an
Dioxines et furanes (en équivalent toxique de 2,3,7,8-T ₄ CDD)	1746-01-6	0,00000006	0,00000004	1 an
Épichlorohydrine	106-89-8	0,8	0	1 an
Époxy-1,2 butane	106-88-7	20	0	1 an
Éthanol	64-17-5	340	0	4 minutes
Éther de bis (chlorométhyle)	542-88-1	0,000016	0	1 an
Éther de dichloroéthyle	111-44-4	0,003	0	1 an
Éther de méthyle et de butyle tertiaire	1634-04-4	150	0	1 an
Éthylbenzène	100-41-4	200	3	1 an
Éthyle, acétate d'	141-78-6	20	0	4 minutes
Éthyle-3-éthoxy, propionate d'	763-69-9	300	0	4 minutes
Éthylène, oxyde d'	75-21-8	0,01	0	1 an
Formaldéhyde	50-00-0	37	3	15 minutes
Hexachloroéthane	67-72-1	0,15	0	1 an
n-Hexane	110-54-3	35	3	1 an
Hydrogène, chlorure d'	7647-01-1	2 100	0	1 heure
Hydrogène, chlorure d'	7647-01-1	20	0	1 an
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	6	0	4 minutes
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	2	0	1 an
Isobutyle, acétate d'	110-19-0	35	0	4 minutes
Isobutyle, isobutyrate d'	97-85-8	440	0	4 minutes
Isopropanol	67-63-0	7 800	0	4 minutes
Mercure	7439-97-6	0,15	0,01	1 an
Méthanol	67-56-1	5 500	120	4 minutes
Méthanol	67-56-1	50	10	1 an
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	740	1,5	4 minutes
Méthylisobutylcétone	108-10-1	400	0	4 minutes
Méthyle, méthacrylate de	80-62-6	200	0	4 minutes
N,N-Diméthylaniline	121-69-7	2	0	1 an
Naphtalène	91-20-3	200	5	4 minutes
Naphtalène	91-20-3	3	0	1 an
Nickel, composés de	7440-02-0	6	0,25	1 heure
Nickel, composés de	7440-02-0	0,012	0,01	1 an
Nitrobenzène	98-95-3	0,55	0,05	1 an
Nitro-2 propane	79-46-9	1	0	1 an
Ozone	10028-15-6	160	130	1 heure
Ozone	10028-15-6	125	120	8 heures
Particules fines (PM _{2,5})	-	30	20	24 heures
Particules totales	-	120	90	24 heures
Pentachlorophénol	87-86-5	0,8	0,5	1 an
Phénol	108-95-2	230	0	4 minutes
Phosphine	7803-51-2	0,15	0	1 an

Nature des contaminants	CAS ¹	Colonne 1	Colonne 2	Période
		Valeur limite (µg/m ³)	Concentration initiale (µg/m ³)	
Phosphorique, acide	7664-38-2	10	0	1 an
Plomb	7439-92-1	0,1	0,025	1 an
Propylène, oxyde de	75-56-9	3 100	0	1 heure
Propylène, oxyde de	75-56-9	0,3	0	1 an
Soufre, dioxyde de ²	7446-09-5	1 050	150	4 minutes
Soufre, dioxyde de	7446-09-5	288	50	24 heures
Soufre, dioxyde de	7446-09-5	52	20	1 an
Styrène, monomère	100-42-5	150	0	1 heure
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	79-34-5	0,05	0,03	1 an
Trichloro-1,1,2 éthane	79-00-5	0,06	0,04	1 an
Tétrachloroéthylène	127-18-4	2	1	1 an
Tétrachlorométhane	56-23-5	1	0,07	1 an
Thallium	7440-28-0	0,25	0,05	1 an
Toluène	108-88-3	600	260	4 minutes
Trichloroéthylène	79-01-6	0,4	0,3	1 an
Triéthylamine	121-44-8	2 700	0	4 minutes
Triéthylamine	121-44-8	7	0	1 an
Vanadium	7440-62-2	1	0,01	1 an
Vinyle, acétate de	108-05-4	400	0	4 minutes
Vinyle, acétate de	108-05-4	100	0	1 an
Vinyle, chlorure de	75-01-4	0,1	0,03	1 an
Xylène (o, m et p)	1330-20-7	1 500	150	4 minutes
Xylène (o, m et p)	1330-20-7	100	8	1 an
Zinc	7440-66-6	2,5	0,1	24 heures

¹ Les numéros inscrits au regard des contaminants mentionnés dans la présente annexe correspondent au code d'identification attribué par la division Chemical Abstract Services de l'American Chemical Society.

² Cette valeur limite peut être excédée jusqu'à 0,5 % du temps annuellement, sans toutefois dépasser 1 310 µg/m³

ANNEXE 4 : NIVEAUX SONORES MAXIMAUX SELON LE ZONAGE

<i>Zonage</i>	<i>Nuit (dB_A) (19 h à 7 h)</i>	<i>Jour (dB_A) (7 h à 19 h)</i>
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

Catégories de zonage

1) Zones sensibles

- I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, à des parcs de maisons mobiles, à des institutions ou à des campings.
- III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

2) Zone non sensible

- IV : Territoire zoné à des fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dB_A la nuit et de 55 dB_A le jour.

ANNEXE 5 : EXIGENCES MINIMALES DU CONTENU DU PROTOCOLE D'ESSAIS POUR LE BRÛLAGE DE BOIS TRAITÉ

Description de l'équipement

Le promoteur doit fournir une description succincte et schématique de l'équipement (appareil de combustion ou four industriel) et particulièrement du site d'alimentation du bois traité et du mode d'alimentation.

Quantité

Le promoteur doit indiquer la quantité de bois traité qui sera utilisée durant les essais. Ce point doit comprendre la provenance ainsi que la représentativité de l'approvisionnement par rapport à l'exploitation ultérieure à grande échelle.

1) Conditions des essais

Le promoteur doit préciser les conditions opératoires dans lesquelles les mesures seront effectuées. Il faudra fixer des conditions à ne pas dépasser. (Exemples : débit d'alimentation maximal en bois traité, débit maximal en contaminants, température minimale de combustion).

Le protocole doit traiter également des moyens basés sur des paramètres facilement mesurables tels que la température de combustion, les concentrations d'oxygène et de monoxyde de carbone dans les gaz de cheminée qui seront utilisés pour vérifier que les conditions opératoires sont stables préalablement à l'échantillonnage. Le système est jugé stable lorsque les paramètres d'opération atteignent, après quelque temps (environ 2 heures), un certain équilibre dans le temps. De plus, le promoteur doit indiquer le débit d'alimentation en bois traité ainsi que la méthode de mesures du débit (bande doseuse, balance fixe, etc.).

2) Échantillonnage, mesures et analyses

A) Général

L'échantillonnage de même que l'ensemble des mesures doivent être représentatifs et statistiquement valables. Le choix des points d'échantillonnage du protocole d'essais doit, par conséquent, prendre en considération les aspects « espace » et « temps ».

Le protocole d'essais doit comprendre, pour l'ensemble des volets qui doivent faire l'objet d'échantillonnage et de mesures, les éléments suivants :

- leur représentativité;
- la description précise des points d'échantillonnage et de mesures;
- la fréquence de l'échantillonnage;
- la méthode d'échantillonnage (ex. : échantillon instantané ou composite);
- les paramètres qui seront analysés pour chaque volet et chaque échantillon, s'il y a lieu;
- les méthodes d'analyse;
- les limites de détection de ces méthodes;
- les procédures de conservation des échantillons;

- le nombre total d'échantillons et de mesures qui seront effectués pour chacun des points.

La présentation de ces renseignements devrait être faite sous forme de tableau afin d'en faciliter la compréhension.

B) Intrants (combustibles, bois traité et matières premières)

Il est important que l'ensemble des intrants soit caractérisé afin de permettre d'établir une distinction des contaminants qui proviennent du bois traité des autres sources. Le tableau 4 des lignes directrices illustre de façon sommaire les paramètres devant faire l'objet d'une analyse.

i) Bois traité

La caractérisation du bois traité doit faire l'objet d'une attention particulière afin que l'on puisse déterminer quels sont les produits introduits dans la chaudière ou dans le four et pouvant potentiellement être émis par la suite. Un échantillonnage adéquat s'impose en conséquence. Nous suggérons de prélever un échantillon toutes les 15 minutes et de préparer un échantillon composite à partir de ces derniers, et ce, pour la durée de chaque essai. Des échantillons instantanés devront également être prélevés durant cette période. Le nombre d'échantillons ainsi que le protocole d'échantillonnage pour chaque essai devront être déterminés par le promoteur tout en tenant compte de la validité statistique (un nombre minimal de 3 échantillons par essai est requis). Le nombre minimal total d'échantillons de bois traité devrait se situer autour de 30 échantillons, considérant les échantillons nécessaires aux fins de contrôle de qualité ainsi que le nombre d'essais requis pour chaque série de conditions (au moins 3 essais pour chaque série de conditions opératoires).

Les paramètres chimiques qui devront nécessairement faire l'objet d'une analyse (voir le tableau 4 des lignes directrices) sont les composés phénoliques, les HAP, les dioxines et les furanes, un balayage des composés organiques volatils et semi-volatils, l'arsenic, le chrome et le cuivre. Il est souhaitable, idéalement, d'analyser tous ces paramètres pour l'ensemble des échantillons. Cependant, le promoteur peut choisir d'établir une liste d'échantillons pour lesquels l'ensemble des paramètres sera analysé alors que les autres échantillons ne seront analysés que pour certains paramètres jugés d'intérêt (ex. : As, Cr, Cu, etc.).

Plusieurs des contaminants énumérés précédemment sont des constituants des produits de préservation et de protection dont est enduit le bois traité, ce qui justifie en soi d'analyser ces paramètres. Les résultats d'analyses du bois traité serviront, lors de l'évaluation du certificat d'autorisation, à fixer des limites ou des concentrations maximales acceptables de contaminants dans le bois traité admissible à l'activité. Il sera ainsi possible d'établir des limites relatives à la qualité du combustible.

ii) Matières premières et combustibles

Une caractérisation des matières premières de même que des combustibles doit être effectuée lors des essais. Les paramètres qui devraient faire l'objet d'analyses sont indiqués sommairement dans le tableau 4 des lignes directrices. Nous recommandons que l'échantillonnage soit constitué d'échantillons composites et de quelques instantanés.

C) Extrants (cendres, émissions atmosphériques, etc.)

La caractérisation des extrants doit être rigoureuse puisque les résultats permettront d'évaluer les incidences sur l'environnement et ultimement de donner l'aval au projet.

i) Cendres, poussières et autres résidus

Les cendres devront faire l'objet d'une caractérisation. Des analyses de lixiviation de métaux, tels que l'arsenic et le chrome, doivent être effectuées.

Des analyses de lixiviation d'échantillons des cendres, des poussières et des autres résidus pour les paramètres de l'article 3 du Règlement sur les matières dangereuses de même que pour les paramètres du tableau 4 des lignes directrices, qu'il y ait utilisation de bois traité ou non, doivent faire partie du protocole d'essais. Il est particulièrement important que des analyses de dioxines et de furanes soient effectuées. La présence potentielle de ces produits dans le matériel de départ est une raison suffisante pour justifier que ces analyses soient effectuées.

Un nombre minimal de 30 échantillons, de la même façon que pour l'échantillonnage de bois traité, devrait être prévu dans le protocole des essais.

ii) Émissions à la cheminée

Le protocole doit inclure un devis d'échantillonnage des émissions atmosphériques contenant les renseignements indiqués dans le Cahier 4 du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Les paramètres qui devraient faire l'objet d'analyses sont indiqués sommairement dans le tableau 4 des lignes directrices. L'efficacité de destruction et d'enlèvement des contaminants organiques toxiques doit être démontrée dans le cas de bois traité à la créosote ou au PCP. La mesure de cette efficacité peut être réalisée à l'aide d'un traceur, dans l'éventualité où la concentration des contaminants organiques principaux soit trop faible pour permettre d'effectuer cette mesure.

D) Équipement (appareil de combustion ou four industriel)

Une section du protocole d'essais doit porter sur les mesures des paramètres de fonctionnement de l'équipement. Les paramètres de base qui doivent obligatoirement faire partie du protocole des essais sont :

Combustibles : Capacité calorifique (MW) et débit massique (kg/h) de chacun des combustibles fossiles, du bois traité, de chacun des types de biomasses et de chacun des autres combustibles;

Autres intrants : Débit des intrants (kg/h) autres que les combustibles;

Production : Taux de production du four (kg/h de produits) ou de l'équipement de combustion (capacité calorifique [MW] et débit massique [kg/h] de la vapeur à la sortie de l'appareil de combustion ainsi que la température et la pression de cette vapeur);

Température : Gaz de combustion à l'entrée (ou à la sortie) du système d'épuration des gaz de combustion.

3) Assurance et contrôle de la qualité

Le programme d'assurance de la qualité est un document décrivant l'ensemble des moyens qui seront mis en œuvre afin de vérifier que les mesures et les résultats d'analyses sont précis et valables. Les moyens utilisés pour vérifier la valeur des mesures sont appelés « contrôle de qualité ». Ces moyens peuvent comprendre, par exemple, l'analyse d'échantillons en double ou d'échantillons standards. Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité doit notamment comprendre les éléments suivants :

- l'organisation et les responsabilités du personnel durant les essais;
- les objectifs du programme d'assurance et de contrôle de la qualité (marge d'erreur acceptable, précision, unités de mesures);
- les modes d'échantillonnage et de mesures;
- les moyens mis en œuvre pour assurer une chaîne de possession adéquate (formulaire);
- les procédures de calibration;
- les procédures analytiques;
- les procédures de validation des données et de traitement des données brutes;
- les actions correctives;
- les moyens d'évaluation de la précision ainsi que la validité des résultats et des mesures.

Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité ne doit pas porter exclusivement sur le volet analytique du protocole d'essais, mais également sur les volets « échantillonnage » et « mesures ». Le prélèvement d'échantillons pris en double et en triple, dont certains seront analysés par le même laboratoire et certains autres par un laboratoire externe, sont des exemples de contrôle de qualité du volet « échantillonnage ». Concernant les mesures, les moyens de calibration, la fréquence de calibration des instruments de mesure ainsi que les actions correctives envisagées lorsque les résultats de la calibration sortent de l'intervalle d'acceptabilité sont des exemples d'éléments qui doivent faire partie du programme d'assurance de la qualité.

Ce programme doit couvrir l'ensemble des activités d'échantillonnage, des mesures et des analyses.

3.1) Incidences environnementales

Les résultats des essais permettront d'évaluer les incidences environnementales sur le milieu récepteur et d'ajuster, s'il y a lieu, les conditions d'utilisation du bois traité à des fins énergétiques.

ANNEXE II
GUIDE TECHNIQUE DE SUIVI
DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

GUIDE TECHNIQUE DE SUIVI DE LA
QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES
(GTSQES)

Septembre 2008

Développement durable,
Environnement
et Parcs

Québec 

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008
ISBN : 978-2-550-53956-8 (pdf)
© Gouvernement du Québec, 2008

TABLE DES MATIÈRES

		<u>Page</u>
1.	INTRODUCTION.....	3
1.1.	Contexte général	3
1.2.	Objectif	4
1.3.	Réglementation et encadrements reliés	5
2.	MÉTHODE STATISTIQUE.....	6
2.1.	Terminologie.....	6
2.2.	Présentation de la méthode	7
3.	APPROCHE PROPOSÉE	9
3.1.	Réseau de suivi	9
3.1.1.	Conception du réseau de suivi (absence de réseau initial).....	9
3.1.2.	Validation du réseau de suivi (réseau existant ou imposé).....	10
3.2.	Sélection des paramètres analytiques.....	10
3.3.	Sélection de la fréquence de suivi.....	10
3.4.	Validation de la base de données	10
3.5.	Détermination et mise à jour des seuils de vérification	11
3.6.	Dépassement confirmé du seuil de vérification	12
4.	CONCLUSION.....	13
5.	RÉFÉRENCES.....	14
6.	REMERCIEMENTS	14

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte général

Les eaux souterraines constituent une ressource importante pour la collectivité et les écosystèmes du Québec, dont la qualité, dans une perspective de développement durable, se doit d'être protégée. À cette fin, l'encadrement légal et réglementaire des activités à risque comporte de plus en plus l'obligation de réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines. Toutefois, ce cadre légal et réglementaire ne précise pas nécessairement de façon détaillée les aspects techniques de ce suivi.

Les méthodes de construction des puits d'observation et les méthodes d'échantillonnage des eaux souterraines sont déjà décrites dans plusieurs documents. C'est ainsi que la série des guides d'échantillonnage à des fins environnementales, publiée par le MDDEP, couvre adéquatement ces aspects techniques du suivi des eaux souterraines. Plusieurs autres documents techniques couvrant l'aménagement de puits d'observation et l'échantillonnage des eaux souterraines sont également disponibles à l'Environmental Protection Agency (EPA) et à l'American Society for Testing and Materials (ASTM) aux États-Unis d'Amérique (USA).

L'aménagement de puits d'observation et l'échantillonnage des eaux souterraines ne constituent qu'un aspect, somme toute restreint, d'un programme de suivi des eaux souterraines. L'élaboration d'un tel programme débute par la caractérisation de l'activité à risque (site contaminé, activité humaine à risque) et l'identification des formations géologiques aquifères où la qualité de l'eau souterraine a été ou est susceptible d'être altérée. Ces actions permettent d'identifier les paramètres à inclure au suivi et leur fréquence, donc les méthodes d'échantillonnage à privilégier, ainsi que le nombre, la position et les caractéristiques d'aménagement (profondeur d'échantillonnage, matériaux...) des puits d'observation.

Dans certains cas, la réglementation précise la « méthode » d'interprétation des résultats obtenus dans le cadre du programme de suivi; elle se résume alors souvent à une simple comparaison avec une grille de critères maximaux à ne pas dépasser. Toutefois, habituellement le programme de suivi est peu ou n'est pas défini et l'interprétation suggérée se limite à préciser qu'il ne doit pas y avoir de dégradation ou de variation significative de la qualité des eaux souterraines.

Ainsi, un programme de suivi des eaux souterraines aura normalement pour objectif de vérifier s'il y a « dégradation ou variation significative de la qualité des eaux souterraines ». Dans un cadre légal et réglementaire, les conséquences d'un résultat « positif », c'est-à-dire qui conclut à une dégradation « significative » par exemple, sont sérieuses en raison du processus qui est mis en branle et qui peut déboucher éventuellement sur des procédures judiciaires. En conséquence, il est important de disposer d'une méthode d'interprétation des résultats d'un programme de suivi des eaux souterraines qui, tout en permettant de conclure qu'il y a ou non

dégradation ou variation significative de la qualité des eaux souterraines, minimise les risques d'erreur d'interprétation des résultats (faux positif ou faux négatif).

1.2. **Objectif**

L'objectif du *Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines* (GTSQES) est de proposer un protocole global de suivi incluant une méthode statistique d'interprétation des résultats et l'établissement d'un programme d'analyses respectant les hypothèses inhérentes à la méthode d'interprétation.

Le guide s'applique lorsque le programme de suivi est défini et mis en œuvre sur un site *a priori* non contaminé. Il peut s'agir, par exemple, d'un programme défini à l'occasion d'une demande de certificat d'autorisation émis en vertu des articles 22 et 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) pour une activité à risque. Au préalable, une entente devra être prise sur un plan de contingence à mettre en œuvre dans le cas où l'application de la méthodologie statistique mène à la détection d'une tendance à la hausse d'un paramètre. De plus, des données de suivi sur le site doivent être disponibles avant que celui-ci soit affecté par la contamination potentielle sous observation, et ce, au regard de plusieurs campagnes d'échantillonnage. Le principe de la méthode statistique consiste à établir une base de données initiales, représentative de l'aquifère à l'état naturel, puis à valider si les analyses subséquentes représentent toujours l'état naturel de la nappe ou si une tendance à la hausse d'un paramètre est identifiable.

L'annexe I couvre la question de l'applicabilité de la méthodologie statistique, lorsque le programme de suivi est mis en œuvre sur un site où une activité à risque est déjà existante. Il n'est alors pas assuré que l'ensemble des données de suivi sur le site ne soit pas affecté par la contamination sous observation.

Le présent guide constitue un outil simple et s'adresse autant au concepteur (promoteur et consultant) d'un programme de suivi qu'au personnel du MDDEP chargé de la vérification de l'application des encadrements légaux. Le GTSQES a été conçu comme une méthodologie générale dressant les principes de base plutôt que comme une procédure rigide. Son application laisse donc place à l'adaptation nécessaire au contexte hydrogéologique ou réglementaire spécifique de chaque cas. L'utilisateur conserve ainsi une grande part de liberté et de responsabilité dans la conception du programme de suivi.

Afin d'alléger le corps du texte, les concepts théoriques qui sous-tendent le protocole préconisé par le guide sont reportés en annexe. Cependant, conformément à leur Code de déontologie, il est de la responsabilité de l'ingénieur ou du géologue de bien comprendre tous les tenants et aboutissants du protocole et de s'assurer de l'appliquer adéquatement à son dossier.

1.3. Réglementation et encadrements reliés

Comme il a été mentionné précédemment, le GTSQES est utile à la conception des programmes de suivi de la qualité des eaux souterraines prévus dans plusieurs règlements. Voici une liste de règlements comprenant des exigences de suivi et qui, bien entendu, ne sera jamais définitive.

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

Cette loi donne le cadre général pour la protection de l'environnement. Le régime des certificats d'autorisation (art. 22 et 32) permet au MDDEP d'exiger des programmes de suivi de la qualité des eaux souterraines quand il le juge nécessaire dans le cadre des projets autorisés. Le régime des attestations d'assainissement permet également d'avoir des exigences du suivi de la qualité des eaux souterraines pour les établissements industriels visés.

Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)

Ce règlement exige la mise en œuvre d'un programme de suivi de la qualité des eaux souterraines lorsqu'il y a risque de contamination d'une source d'eau potable à proximité de certaines activités industrielles à risque.

Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)

Cette politique introduit des critères de qualité des eaux souterraines. La protection des eaux souterraines s'y articule autour du concept de dégradation significative réelle ou appréhendée de la qualité des eaux souterraines.

Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Le présent règlement détermine les conditions ou prohibitions applicables à l'aménagement, à l'agrandissement et à l'exploitation des lieux servant, en tout ou en partie, à l'enfouissement de sols contaminés ainsi que les conditions applicables à leur fermeture et à leur suivi post-fermeture.

Règlement sur les déchets solides (RDS) - Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)

Le règlement sur les déchets solides présente des exigences pour la qualité des résurgences provenant des lieux d'enfouissement sanitaire. Depuis le 19 janvier 2006, il est graduellement remplacé par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) qui contient également des exigences de suivi de la qualité des eaux souterraines.

Règlement sur les matières dangereuses (RMD)

Ce règlement exige des puits d'observation et un suivi de la qualité des eaux souterraines autour de certains lieux d'entreposage et des lieux d'enfouissement de matières résiduelles dangereuses.

Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers

Ce règlement demande un suivi semestriel de la qualité des eaux souterraines autour des lieux d'enfouissement de résidus solides de fabrique de pâtes et papiers.

Règlement sur les lieux d'élimination de neige

Ce règlement et le guide d'aménagement qui le complète comprennent l'installation de puits d'observation et le suivi régulier de la qualité des eaux souterraines.

Par ailleurs, une exigence plus générale concernant l'absence de dégradation significative de la qualité des eaux souterraines se trouve dans les décrets actuellement en vigueur pour plusieurs lieux d'enfouissement techniques.

2. MÉTHODE STATISTIQUE

2.1. Terminologie

La terminologie employée dans un document comme le GTSQES constitue souvent le principal obstacle à sa compréhension par des non-spécialistes. Nous voulons donc définir ici un certain nombre de termes qui prennent une importance ou une signification particulière dans le GTSQES.

- Campagne d'échantillonnage : épisode au cours duquel les puits d'observation sont échantillonnés.
- Critère de qualité : concentration limite au-delà de laquelle on considère qu'il y a dégradation significative de la qualité de l'eau, car un usage peut être compromis.
- Dégradation significative de la qualité des eaux souterraines : dépassement d'un critère de qualité pour l'usage des eaux souterraines.
- Détection de tendance : méthode statistique permettant de détecter des variations significatives d'une variable mesurée en présence d'un bruit de fond. Dans le cas du GTSQES, la détection ne concerne que la tendance à la hausse.
- Données singulières : données qui ne semblent pas appartenir à la distribution observée des autres valeurs (par exemple, le nombre 55 dans la série suivante : 0,45 - 0,67 - 0,34 - 55,0 - 0,56). On peut détecter une telle valeur à l'aide d'un test statistique. On doit ensuite vérifier (phase de validation) s'il s'agit d'une valeur erronée (par exemple, erreur de transcription ou de mesure) ou d'une valeur extrême réelle mais exceptionnelle.
- Niveau de signification : coefficient de confiance que l'on accorde aux résultats (probabilité d'obtenir un vrai résultat positif). Le niveau de signification vaut $1-\alpha$.
- Paramètre analytique : substance chimique dont la concentration dans l'eau est mesurée par l'application d'une méthode d'analyse en laboratoire standardisée.

- Puits d'observation : puits tubulaire muni d'une crépine et permettant l'échantillonnage des eaux souterraines.
- Seuil de vérification : concentration limite au-delà de laquelle on considère qu'il y a détection d'une variation significative de la qualité. Le seuil de vérification est habituellement spécifique à chaque puits d'observation et chaque paramètre analytique dans le cadre d'un programme de suivi.
- Statistique descriptive : paramètre statistique servant à décrire les propriétés d'une distribution ou d'un échantillon. Par exemple, la moyenne est la statistique descriptive décrivant la tendance centrale d'une distribution ou d'un échantillon.
- Statistique non paramétrique : méthode statistique n'utilisant pas les paramètres statistiques descriptifs comme la moyenne ou la variance.
- Statistique paramétrique : méthode statistique basée sur l'emploi de paramètres statistiques descriptifs comme la moyenne ou la variance.
- Programme de suivi régulier : programme de suivi de la qualité des eaux souterraines comprenant des campagnes d'échantillonnage à une fréquence régulière.
- Teneur de fond locale : valeur représentative des concentrations observables d'une substance dans les eaux souterraines locales en l'absence de la source potentielle de contamination faisant l'objet d'un suivi régulier.

2.2. Présentation de la méthode

La méthode préconisée dans le GTSQES est basée sur une méthode statistique non paramétrique (statistique d'ordre). Au lieu de considérer des paramètres descriptifs de la distribution, comme la moyenne ou la variance, la méthode se base sur le rang (c'est-à-dire la place dans la série ordonnée) des valeurs observées. Elle est présentée en détail à l'annexe A et présentée de façon simplifiée ci-après.

L'idée de base est la suivante : le suivi de la qualité de l'eau sur un site donné est réalisé (des échantillons d'eau souterraine sont prélevés). La base de données est donc composée de résultats concernant différents puits, différents paramètres analysés et elle augmente à chaque campagne d'échantillonnage. Il s'agit d'analyser les données, pour savoir si elles indiquent une modification de la qualité des eaux souterraines dans le temps. Cette analyse (des données) est indépendante d'un quelconque critère de concentration maximale. Il s'agit seulement de répondre à cette question : ma base de données est-elle seulement constituée de valeurs représentant l'état naturel de la nappe ou détecte-t-on une tendance à la hausse d'un paramètre analysé? Avec cette méthode, on peut s'attendre raisonnablement à ce qu'une contamination soit détectée avant le dépassement d'éventuels critères de qualité.

Toutefois, avant d'autoriser un tel suivi, une entente doit être conclue sur le plan de contingence à appliquer en cas de détection d'une tendance à la hausse. Si une tendance est détectée, les actions définies dans le plan de contingence devront immédiatement être prises.

La détection d'une tendance se fait préférentiellement pour l'ensemble des puits d'observation et pour chaque paramètre (annexe § A.5.2) Dans le cas le plus simple (site constitué d'un puits et suivi d'un seul paramètre), la théorie s'explique comme suit : on observe les données initiales (exemptes de l'effet d'une contamination), issues de plusieurs campagnes d'échantillonnage dans le temps et une valeur, appelée **seuil de vérification**, est choisie (généralement la valeur la plus élevée, donc de rang le plus élevé). Ensuite, on cherche combien de fois le seuil de vérification devra être dépassé successivement lors des campagnes d'échantillonnages **subséquentes** pour pouvoir affirmer avec 95 % de chances qu'il y a une tendance à la hausse (donc une contamination).

Selon le nombre de répétitions obtenu, on peut être amené à choisir une valeur de rang inférieur (deuxième valeur la plus élevée, troisième valeur la plus élevée etc.) comme seuil de vérification. En effet, il a été décidé que le nombre minimal de répétitions de dépassement serait de 2. Un résultat indiquant qu'il suffit que le seuil de vérification soit dépassé une seule fois pour qu'il y ait 95 % de chances de contamination n'est donc pas acceptable. Dans ce cas, il faudra recommencer en abaissant le rang du seuil de vérification, jusqu'à l'obtention d'un nombre de répétitions de dépassement d'au moins 2. Ce nombre de répétitions (nombre de dépassements nécessaire pour affirmer qu'il y a tendance) s'appelle **probabilité de dépassement**. L'objectif de 95 % (de chances d'une tendance à la hausse) est appelé **niveau de signification**. La valeur du niveau de signification est fonction du nombre de puits et de paramètres concernés par le suivi (se référer à l'annexe A.5.2).

Une autre façon d'aborder le problème précédent est de chercher le rang de la valeur de la base de données qu'il faut prendre pour pouvoir affirmer avec une probabilité de 95 % qu'il y a contamination si elle est dépassée 2 fois de façon successive. On peut aussi choisir une autre probabilité de dépassement, supérieure à 2.

Il est important de comprendre ici que la méthode n'utilise pas la valeur du seuil de vérification mais son **rang**. Ainsi, pour une base contenant n données, la valeur la plus élevée de la base de données est la valeur de rang n , la deuxième valeur la plus élevée est la valeur de rang $n-1$ et ainsi de suite, les données étant classées par valeurs croissantes.

3. APPROCHE PROPOSÉE

La méthode proposée s'appuie sur les concepts explicités principalement dans les annexes A et B. Cette méthode est assez générale d'application et ne doit pas être considérée comme une recette fixe. La flexibilité laisse à l'utilisateur une grande part de liberté et de **responsabilités**. Elle encadre toutefois suffisamment la démarche pour éviter les polémiques et les discussions sans fin. Nous considérons que la conception d'un programme de suivi de la qualité des eaux souterraines et le calcul des seuils de vérification doivent être réalisés par des experts en hydrogéologie membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec ou membres de l'Ordre des géologues du Québec.

La Figure 1 présente le protocole (§3.1 à 3.6) à suivre.

Les recommandations concernant le réseau de suivi ainsi que la sélection des paramètres analytiques et de la fréquence de suivi découlent directement des concepts explicités à l'annexe B (§B.2.2).

3.1. Réseau de suivi

La première étape consiste à définir le réseau de puits de suivi. Nous distinguons deux cas selon l'absence ou la présence d'un réseau existant ou imposé.

3.1.1. Conception du réseau de suivi (absence de réseau initial)

Dans le cas des nouvelles installations, la position et la conception des puits d'observation sont déterminées en fonction du modèle conceptuel (voir §B.1.). Pour des raisons statistiques (et pour éviter les corrélations), nous recommandons de sélectionner un maximum de cinq puits aval pour déterminer les seuils de vérification de chaque paramètre suivi. Cependant, le nombre de puits installés et suivis peut être plus grand. Puisqu'en effet il permet initialement l'identification du modèle hydrogéologique conceptuel et éventuellement de satisfaire à d'autres objectifs de suivi. Par ailleurs, **il doit inclure un nombre suffisant de puits amont**, qui sera déterminé en fonction de la taille de la base de données initiales (voir §B.1.). L'ensemble des puits installés et plus particulièrement les puits amont servent à constituer une base de données suffisante en l'absence d'analyse sur une période post-opératoire suffisante et augmente, quoi qu'il en soit, la puissance du test statistique (voir §A.5.2.). Cette base de données sert ensuite à déterminer des seuils de vérification qui ne seront applicables qu'à un nombre limité de puits situés en aval.

3.1.2. Validation du réseau de suivi (réseau existant ou imposé)

Dans le cas des installations déjà existantes, il faut d'abord vérifier si la position et la conception des puits d'observation sont logiques en fonction du modèle conceptuel. Il faudra corriger le réseau avec de nouveaux puits au besoin. Ici aussi, nous recommandons de sélectionner un maximum de cinq puits aval pour y déterminer des seuils de vérification. L'ensemble des données accumulées du suivi du réseau de puits d'observation existants sera quand même utile comme base de données dans la détermination des seuils de vérification pour les puits de contrôle choisis.

3.2. Sélection des paramètres analytiques

Le programme analytique est validé par rapport à la problématique environnementale du site. Nous recommandons de choisir au plus cinq paramètres analytiques susceptibles d'être émis par la source potentielle de contamination. Les paramètres choisis ne devront pas être corrélés entre eux (voir A.2.5).

3.3. Sélection de la fréquence de suivi

La fréquence des campagnes d'échantillonnage ne doit pas être trop rapprochée afin de respecter l'hypothèse d'indépendance des données. Lorsque la fréquence n'est pas fixée par règlement, nous recommandons une fréquence de deux fois à quatre fois par année. Ces chiffres sont à relativiser en fonction des temps de transferts de la contamination dans le milieu.

Nous rappelons que les campagnes doivent toujours être réalisées à la même période de l'année pour éviter les écarts causés par les cycles annuels.

3.4. Validation de la base de données

Les données observées servant au calcul des seuils de vérification doivent être analysées pour en valider l'homogénéité. On voudra surtout identifier les données singulières. Ces données singulières peuvent être détectées par des tests statistiques comme le test de Rosner, le test du coefficient d'asymétrie, le test du coefficient d'aplatissement, le test de Shapiro-Wilk ou le test de Dixon. Ces tests sont décrits dans les manuels de Gilbert (1987) et de Gibbons (1994) cités en référence. Le test de Dixon¹ est proposé en annexe G. Il est recommandé de n'enlever les données identifiées comme des données singulières que s'il existe des évidences documentées prouvant qu'elles sont erronées.

1. Ce test a été choisi à titre d'exemple, afin de rendre le guide autosuffisant. D'autres tests sont tout aussi recommandables.

La validation de la base de données inclut également la vérification de la présence d'une tendance préexistante. Cette vérification peut être faite graphiquement ou peut être faite avec les méthodes statistiques classiques. Le test de Sen¹ (méthode statistique non paramétrique) est proposé en annexe H. Les puits d'observation pour lesquels on observe une tendance préexistante ne pourront pas être utilisés pour le suivi. Il faudra cependant enquêter pour déterminer la cause de cette tendance observée.

3.5. Détermination et mise à jour des seuils de vérification

La méthode statistique est décrite en détail à l'annexe A.5. Il s'agit de déterminer un seuil de vérification propre à chaque paramètre pour les puits du programme de suivi avec une probabilité α d'au moins 5 % (ce qui équivaut à un niveau de signification de 95 %) **par campagne**. Cette probabilité α de 5 % est divisée par le produit du nombre de paramètres analytiques retenus par le nombre de puits suivis, pour obtenir la probabilité α_1 applicable aux couples puits-paramètre (se référer à l'annexe A.5.2). **Dans le calcul de la probabilité α_1 , le nombre de puits suivis est considéré comme égal à 1 lorsque la base de données met en commun les résultats de tous les puits** (voir annexe D pour les exemples), ce qui est le cas privilégié (se référer à l'annexe A.5.2). On a alors pour chaque paramètre analytique un seuil de vérification unique pour tous les puits d'observation du suivi.

L'équation 1 (de l'annexe A) permet de calculer la probabilité $(1-\alpha_1)$ en fonction de la taille n de la base de données déjà acquises (n : nombre d'analyses), du nombre r de puits dans le suivi, du rang j en ordre croissant du seuil de vérification et du nombre m de dépassements successifs requis pour la validation. Il suffit donc de trouver le nombre m qui donne la probabilité égale ou juste inférieure à la probabilité $(1-\alpha_1)$ voulue. L'équation est programmée dans le fichier `formule_recursive.xls` (se référer à l'annexe C).

Nous recommandons de fixer le seuil de vérification à la valeur maximale historique $j=n$ et d'obtenir un nombre de répétition m qui soit égal ou supérieur à 2. Lorsque le nombre de répétitions requis devient inférieur à 2, il faut réduire le rang du seuil de vérification et choisir un seuil de vérification plus faible. Il faut alors réduire j jusqu'à l'obtention de la probabilité $(1-\alpha_1)$ visée. Les exemples de l'annexe D illustrent les calculs requis dans chacun de ces cas. Les tableaux de l'annexe C et le fichier `formule_recursive.xls` aident la réalisation de ces calculs.

Finalement, nous recommandons de réviser le calcul des seuils de vérification tous les ans. En effet, en l'absence de tendance détectée, les nouvelles données peuvent être intégrées dans la base de données déjà acquise. La puissance du test augmentera ainsi avec les années. Il est préférable d'éviter d'intégrer des données issues de puits « aval » dans la base de données. L'intégration de ces données ne peut s'effectuer qu'en ayant la certitude qu'elles n'ont pas été affectées par une éventuelle contamination.

1. Ce test a été choisi à titre d'exemple, afin de rendre le guide autosuffisant. D'autres tests sont tout aussi recommandables.

3.6. Dépassement confirmé du seuil de vérification

L'entente initiale doit contenir le descriptif d'un plan détaillé de contingence dont la mise en œuvre sera immédiate après qu'un dépassement du seuil de vérification aura été confirmé. Ce plan de contingence contiendra le sommaire d'une caractérisation exhaustive du site, dans l'espace et en termes de contaminants éventuels. L'objectif de cette caractérisation sera d'identifier l'origine, la nature et l'étendue de la contamination. Le plan de contingence devra prévoir les mesures à mettre en place en fonction de la dégradation de la qualité des eaux souterraines afin de contrôler, de confiner ou d'éliminer la source de la contamination.

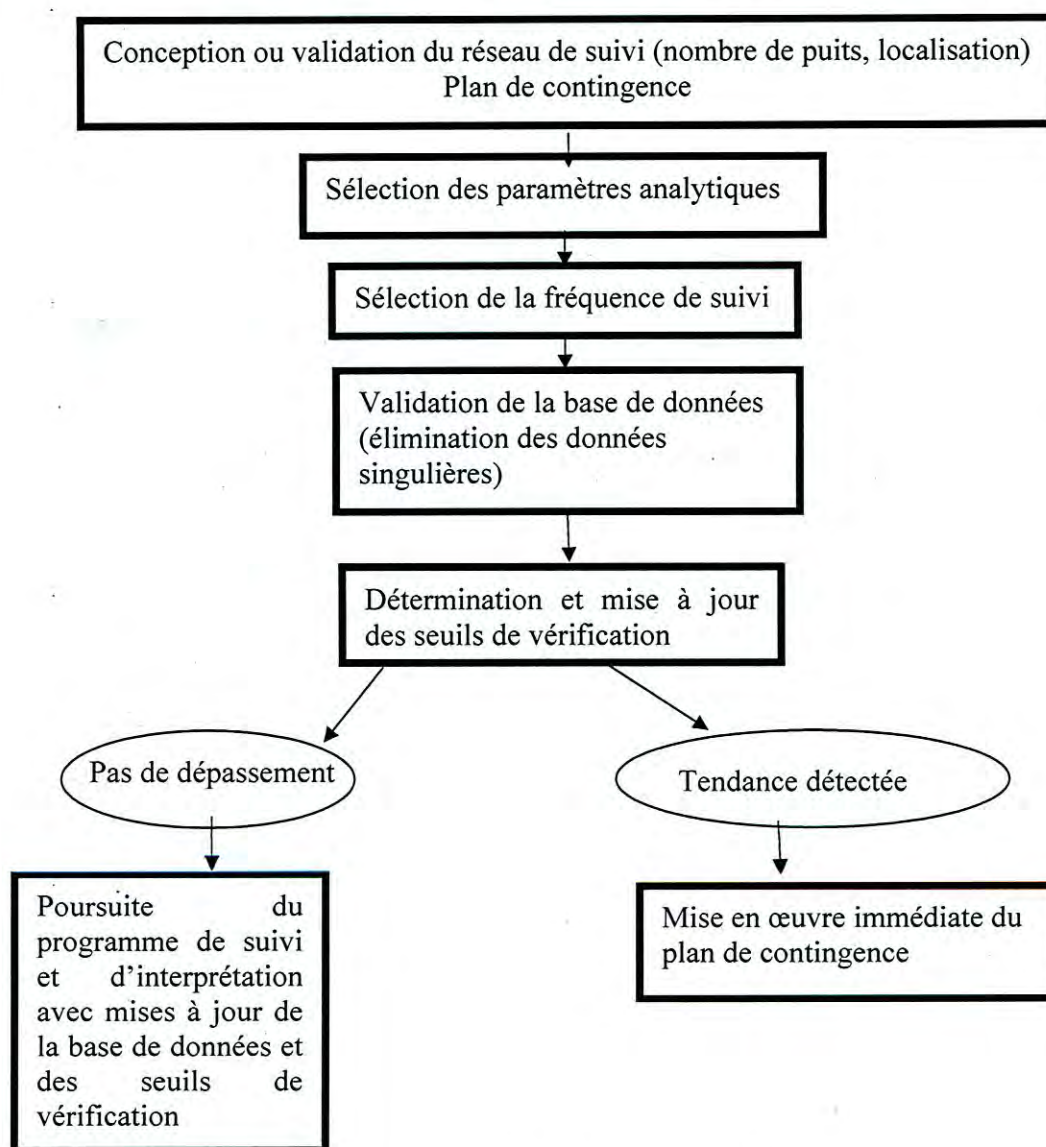


Figure 1 : Protocole général pour la mise en place du suivi sur le site non contaminé (avant installation de l'activité à risque ou avec une base de données initiales sûres).

4. CONCLUSION

Les concepts et la méthode proposés ici permettent de réaliser et d'interpréter efficacement des programmes de suivi de la qualité des eaux souterraines dans le but d'y détecter des variations significatives. Cette méthode est simple et robuste par son emploi de méthodes statistiques non paramétriques (se référer à l'annexe A). Elle vient s'ajouter à un ensemble d'encadrements légaux et techniques qui se complètent pour constituer progressivement un système de plus en plus efficace pour protéger la qualité de nos eaux souterraines.

5. RÉFÉRENCES

Anderson, M. P. et W.W. Woessner (1991), « Applied Groundwater Modeling », chapitre 3.1, *Building the conceptual model*, Academic Press, Inc., 381 p.

ASTM (1998), *Standard Guide for Developing Appreciate Statistical Approaches for Ground-Water Detection Monitoring Programs*, Standard n° D6312-98, Subcommittee D18.21 on Ground-Water and Vadose Zone Investigations.

Davis C.B. et R.J. McNichols (1999), « Simultaneous Nonparametric Prediction Limits. Technometrics », vol. 41, n° 2, p. 89-101.

Dixon W. J. (1953), « Processing data for outliers », *Biometrics*, vol. 9, p. 74-89.

Gibbons R. (1994), *Statistical Methods for Groundwater Monitoring*, John Wiley & Sons, inc., 286 p.

Gilbert R.O. (1987), *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*, Van Nostrand Reinhold, 320 p.

U.S. EPA (1989), *Statistical Analysis of Ground-Water Monitoring Data at RCRA Facilities, Interim Final Guidance*.

U.S. EPA (1992), *Statistical Analysis of Ground-Water Monitoring Data at RCRA Facilities, Addendum to Interim Final Guidance*.

6. REMERCIEMENTS

La rédaction initiale du présent guide a fait l'objet d'un contrat entre le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et M. Denis Isabel, alors président de

la firme de consultants EXPERTS ENVIROCONSEIL INC. La coordination de la production a alors été assurée par M. Hubert Demard de RÉSEAU Environnement. La version originale du guide a été révisée par un comité d'experts constitué par M. André Bériault, les professeurs Bernard Bobée et Pierre Gélinas ainsi que M. Jean Halde.

La rédaction finale du guide a été assurée par M^{me} Sylvie Chevalier aidée de MM. Charles Lamontagne, Normand Rousseau et Michel Ouellet du MDDEP. Les autres membres du MDDEP impliqués dans la révision de ce guide ont été M^{mes} Diane Myrand et Nadine Roy, ainsi que MM. Colin Bilodeau, Luc Champagne et Francis Chénard.