

Projet de restauration, au sud du quai,  
au port de Gaspé (Sandy Beach)

6212-06-004

**Mémoire présenté au Bureau d'Audiences Publiques sur  
l'Environnement (BAPE) sur le projet de restauration, au sud du quai,  
au port de Gaspé (Sandy Beach)**

**Présenté par :**

**Guy Mercier, professeur INRS-ETE**

**490 rue de la Couronne**

**Québec, QC**

**G1K 9A9**

**Tél : 418 654 -2633**

**Courriel : [Guy.Mercier@ete.inrs.ca](mailto:Guy.Mercier@ete.inrs.ca)**

**Le 14 juin 2013**

## Contenu

Présentation de l'auteur.....	3
Un petit historique du problème.....	3
Le projet dans son état actuel.....	4
Le passif environnemental des gouvernements fédéral et provincial.....	5
Le problème du niveau d'intervention, des normes et critères.....	6
Certains procédés ne sont pas intéressants ou efficaces.....	7
Les avantages du traitement.....	8
RÉFÉRENCES .....	9

## Mémoire présenté au BAPE sur le projet de restauration, au sud du quai, au port de Gaspé (Sandy Beach)

### Présentation de l'auteur



Guy Mercier : Ph.D. Sc. de la Terre (U. Laval) et doctorat en génie civil (INSA de Toulouse) (professeur INRS-ETE). M. Mercier se spécialise en technologies environnementales, principalement dans le domaine de la décontamination/valorisation des sols et des résidus (boues, lisiers, cendres, etc.) de l'assainissement agricole, municipal et industriel. Les travaux de M. Mercier portent en majorité sur le développement de technologies environnementales (physique, chimique et biologique) d'enlèvement des métaux et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les sols, les sédiments, les boues d'épuration, les cendres d'incinérateurs et les matières résiduelles dangereuses. La recherche qu'il dirige est fortement orientée vers la mise au point de technologies peu coûteuses dans le but d'opérer un transfert technologique vers les entreprises pour la commercialisation. Le professeur Mercier dirige et/ou codirige environ 12 étudiants gradués. Il participe à un projet de collaboration internationale en recherche du MDEIE avec l'Université de Lorraine en France (indirectement avec Arcelor Mittal) et un projet FQRNT sur la séquestration géologique du CO<sub>2</sub> avec l'Université de Melbourne en Australie et l'Université de Calgary. Il a 5 partenaires industriels (Tecosol Inc., Hydro Québec, Premier Tech aqua, Holcim Canada et Sigma Devtech). Il est auteur ou co-auteur de plus de 90 articles scientifiques de calibre international, 85 rapports scientifiques et une soixantaine de conférences.

### Un petit historique du problème

Comme mentionné dans la documentation du gouvernement du Canada, la contamination de ces sédiments est la conséquence de diverses activités de transbordement de produits pétroliers pour la contamination par les HAP. Pour le cuivre le transbordement du concentré pour la fonderie de Noranda à Murdochville (maintenant la propriété de XStrata) serait la source. Avant 2009, une évaluation avait été faite pour la gestion des sédiments contaminés considérant le dragage, le transport dans le sud du Québec (Grandes Piles) et enfouissement pour un montant se situant près de 25 000 000 \$ (environ 450 \$/t sèche à ce moment). Face à ce coût élevé, Transport Canada avait décidé en 2008 de mandater le défunt Centre d'Excellence en Réhabilitation de Sites de Montréal (CEMRS) pour faire une étude de caractérisation et éventuellement une étude de traitabilité sur les sédiments contaminés du Site de Sandy Beach. Le 20 mars 2009, l'auteur du présent mémoire avait assisté à une réunion avec des représentants du CEMRS, de Transport Canada et du COREM pour évaluer l'état du dossier. L'auteur

était alors d'avis que des essais de traitement seraient très intéressants à réaliser suite à la caractérisation exhaustive que le COREM avait fait. Transport Canada n'a pourtant pas décidé de poursuivre avec les essais de traitabilité au COREM et l'auteur de ce mémoire a récupéré les échantillons du COREM qui n'en avait plus besoin. L'investigation du COREM à partir des études de caractérisation a toutefois permis de mettre en avant un fort potentiel de décontamination. Un doctorat d'un étudiant de l'Institut National de Recherche scientifique centre Eau Terre et Environnement (INRS-ETE) a alors été réalisé sur le traitement de ces sédiments contaminés. Les travaux ont été réalisés en collaboration avec la compagnie Tecosol inc. via un projet de recherche et développement coopératif du Conseil National de la Recherche du Canada (thèse de Dileep Palakkeel Veetil). En avril 2009, l'auteur et la firme Tecosol inc. ont fourni des informations à M. Bruno Vallée de la firme Dessau quant à l'éventualité sérieuse du traitement pour amoindrir les coûts. En 2010, Travaux Publics et Services Gouvernementaux du Canada (TPSGC) a lancé un appel d'offre pour une étude à l'échelle pilote sur 750 mètres cubes de sédiments contaminés afin de pouvoir estimer la faisabilité technique et économique du traitement de ces sédiments. Malgré que ce projet se présentait comme un potentiel très intéressant pour le développement d'une solution de traitement reliée à cette problématique, les travaux n'ont pas été réalisés à la connaissance de l'auteur, car les divers intervenants n'ont soit pas donné suite ou il y a eu un problème non résolu à l'époque. En ne poursuivant pas les essais de traitabilité qu'il avait entrepris, TPSGC « pénalise » en quelque sorte les éventuelles soumissions comportant un traitement (les entreprises devant assumer elles-mêmes ces coûts) alors que lui-même TPSGC reconnaissait dans sa documentation que l'option traitement (initialement jugée à peine plus dispendieuse) peut maintenant être supérieure de 20% par rapport aux autres options. Alors, voulu ou non, le signal envoyé par TPSGC de ne pas imposer de solution de traitement est venue clore le débat. Depuis la thèse de M. P. Veetil a démontré qu'il est possible de traiter efficacement ces sédiments pour abaisser la teneur en cuivre à moins de 500 mg/kg et respecter le critère B pour les HAP. Or, il s'avère que le projet s'oriente désormais presque exclusivement vers une option de dragage et/ou d'un assèchement et de transport vers un site d'enfouissement autorisé.

## **Le projet dans son état actuel**

Dans le projet proposé par TPSGC avec son mandataire Dessau, le choix est basé sur la performance et les promoteurs ont libre cours pour proposer du dragage et de l'enfouissement ou du dragage et traitement. L'implantation du traitement n'a pas été sérieusement envisagé, même s'il pourrait se révéler plus respectueux du développement durable et très probablement moins coûteux que le transport sur de longues distances et l'enfouissement. De fait, il nous semble toujours un peu plus compliqué de mieux faire, même si d'un autre côté cela implique la diminution de la quantité de gaz à effets de serre, les impacts environnementaux et les coûts. ***Aucun site pour faire le traitement ou gérer les sols traités n'a été identifié dans la région de Gaspé par TPSGC ou Dessau.*** . Il est évident que cette la procédure de trouver un site pour recevoir les sédiments traités demande une négociation avec les propriétaires de terrains qui peut se révéler difficile surtout en considérant les très nombreuses contraintes et règles du MDDEFP en cette

matière. En négligeant de faire des démarches sérieuses pour promouvoir le traitement, l'initiateur du projet et son consultant favorisent nettement et orientent fortement vers une solution défavorable pour le développement durable soit le dragage, le transport sur de longues distances et l'enfouissement dans un lieu dont la vie utile est déterminée.

## **Le passif environnemental des gouvernements fédéral et provincial.**

La solution de l'enfouissement des sols contaminés est beaucoup trop utilisée au Québec actuellement. En effet au Québec, seulement pour l'année 2005, les données du MDDEFP (Source : MDDEP) indiquent que 84 801 tm de sol ont été enfouis dans des lieux régis par le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés. Pour la même année, 332 426 tm ont été traitées biologiquement (surtout une contamination avec des hydrocarbures), 28 109 tm ont été traitées thermiquement et 44 949 tm ont été traitées chimiquement. Ce qui fait un total de 405 484 tm de sols traités. Il n'est pas possible d'identifier les quantités traitées pour des cas de contamination mixte (métaux et organiques), mais dans le cas de dépassement des critères B, C ou D pour les métaux, aucun procédé n'était opérationnel sur une base commerciale. Pour cette même année, 425 000 t.m. de sols ont été gérées au total, la proportion enfouie était d'environ 25 %. En 2009, le tonnage total géré a été de 785 000 t.m. dont 296 658 t.m. ont été enfouies ce qui équivaut à environ 48 000 000 \$ en tenant compte de tous les coûts (caractérisation par firmes spécialisées, excavation, transport et enfouissement). La proportion de l'enfouissement a donc augmenté de plus de 200 % depuis 2005. En 2009, 338 293 t.m. ont été traitées biologiquement, 94 343 t.m. traitées thermiquement et 55 760 t.m. traitées chimiquement. Ces autres modes de gestion ont aussi augmenté mais moins drastiquement. La proportion enfouie a monté à près de 38 % ce qui est loin d'être optimal. L'enfouissement devrait être réservé pour gérer les sols pour lesquels aucune solution économique n'existe encore. Dans le cas actuel, la technologie a atteint le stade de maturité technologique et les risques et incertitudes sont bien cernés (thèse de Dileep Palakkeel Veetil).

La solution de l'enfouissement des sédiments de Sandy Beach aura une conséquence sur le passif environnemental du Québec qui atteint déjà 3 milliards de \$. En envoyant ces sédiments contaminés dans un lieu d'enfouissement du Québec, le fédéral peut ainsi rayer la valeur monétaire équivalente de son passif environnemental (ce qui est l'objectif du programme fédéral). Cependant les sites d'enfouissement autorisés seront éventuellement remplis. Une fois ces sites pleins et après quelques années de suivi environnemental, la compagnie en passera la responsabilité au gouvernement du Québec. Ces sites entreront donc dans le passif environnemental du Québec. En effet aucune compagnie ne mettra assez d'argent en garantie pour un problème potentiel de fuite après 40 ou 50 ans après la fermeture car si c'était le cas les coûts de l'enfouissement seraient beaucoup plus élevés. Il y a là un risque réel que personne ne veut voir, mais un jour il y aura probablement des problèmes. Cependant il semble évident que des problèmes liés à la rupture des membranes d'étanchéité utilisées dans les lieux d'enfouissement surviennent car les membranes en polymère utilisées ont une durée de vie qui n'a jamais été vraiment

testée en condition réelle. Aucune compagnie ne peut garantir l'intégrité des sites après une période aussi longue et en cas de problème ce seront nos enfants qui paieront. En fait sur 50 ou 75 ans les citoyens du Québec risquent fort de payer deux fois pour la gestion des mêmes sols. Dans le marché actuel, il est impossible au niveau financier d'éviter complètement l'enfouissement des sols et sédiments contaminés. Conformément aux principes d'internalisation des coûts d'équité intergénérationnelle, de prévention et précaution de la Loi sur le développement durable du Gouvernement du Québec, il faut limiter l'enfouissement le plus possible pour ne pas endetter encore plus les citoyens de demain.

## **Le problème du niveau d'intervention, des normes et critères**

TPSGC a défini le critère d'intervention à 5 mg/kg de HAP totaux. Or ce critère ne correspond pas aux normes du MDDEFP, pour les HAP. En effet, au Québec, une norme est appliquée individuellement pour chacun des HAP. De plus, dans les critères d'évaluation de la qualité des sédiments en eau salée, le document conjoint d'Environnement Canada et du MDDEFP mentionne que le critère d'effet (le seuil d'intervention recommandé (idéalement à traiter)) fréquent quant à la toxicité est de 230 mg/kg de Cu. Hors ici le seuil d'intervention pour délimiter les zones à draguer est de 2400 mg/kg de Cu ce qui représente plus de 10 fois le critère. Quelle est la logique de tout cela?

Le traitement de ces sédiments en milieu terrestre constitue surtout un défi au niveau de l'harmonisation des critères entre les décisions de TPSGC et le MDDEFP. En fait, le MDDEFP est une grande organisation qui peut avoir à optimiser certains critères ce qui est excessivement difficile à faire pour les divers intervenants qui sont aux prises avec une très importante inertie. Je ne veux pas attaquer ici les individus mais mentionner une amélioration que je crois requise pour l'organisation. Voici un exemple qui pénalise beaucoup le développement du traitement au Québec. Le MDDEFP a un critère B pour la limite à ne pas dépasser pour du développement résidentiel et un critère C pour le développement commercial et industriel. Prenons le plomb, la teneur moyenne de la croûte terrestre se situe à environ 25 mg/kg. Comme tous le savent, ce métal est très toxique (surtout pour les jeunes enfants chez qui une faible teneur sanguine cause des retards mentaux) et la norme résidentielle pour cet élément très toxique est 500 mg/kg alors que la valeur pour un usage industriel est de 1000 mg/kg. La norme résidentielle pour le Pb est donc environ 20 fois la teneur naturelle moyenne. Le cuivre pour sa part cause rarement de la toxicité chez l'humain et sa teneur moyenne dans la croûte terrestre est aussi près de 25 mg/kg. Votre eau potable peut en contenir plus de 1,0 mg/L et pourtant le critère résidentiel du Québec est à 100 mg/kg soit 4 fois la teneur naturelle moyenne. Autre fait, les terres des vignobles français contiennent jusqu'à 500 mg/kg de cuivre (Morel 2004) car les sels de cuivre sont utilisés depuis des décennies sur ces terres. La norme résidentielle du cuivre devrait de fait être plus élevée que la norme

résidentielle du plomb et elle devrait être d'au moins 500 mg/kg. De plus la contamination au cuivre dans le cas de Sandy Beach est essentiellement minéral sous forme de chalcopryrite donc la biodisponibilité est faible. Le changement de la norme pour le cuivre est cependant assez complexe à moins que ce ne soit une décision des plus hautes instances. Pour sa part, la norme industrielle du cuivre devrait elle aussi être augmentée à au moins 1000 mg/kg. Cette discussion permet de voir qu'il y a des écarts très considérables entre les normes du cuivre pour les deux gouvernements et que de plus le seuil d'intervention de 2400 mg/kg de cuivre semble très élevé, ce qui a pour effet de minimiser la facture pour Transport Canada. Pour favoriser le traitement, il faudra de la bonne volonté *de tous ces intervenants et une meilleure harmonisation des normes car des critères aussi restrictifs que ceux du MDDEFP vont grandement limiter la quantité de sol qui pourrait vraiment être valorisé sur le milieu terrestre.*

L'idéal serait d'envisager d'utiliser les sédiments décontaminés pour un usage terrestre en milieu industriel dans le port ou de traiter et remettre les sols décontaminés sur la halde minière de Xstrata à Murchochville et revaloriser le concentré de cuivre dans la fonderie de Xstrata à Rouyn-Noranda, considérant que l'origine de la contamination provient des anciennes activités minières qui s'y déroulaient à l'époque. Advenant une ouverture du MDDEFP à revoir sa norme résidentielle pour le cuivre à 500 mg/kg, il serait possible de constituer du sol résidentiel et accroître les possibilités de valorisation des sols traités (un des objectifs de la nouvelle politique du MDDEFP qui est à l'étude). Comme cette avenue est complexe, il est plus probable de proposer un traitement des sols qui permettrait un usage industriel des sols dans le port ou sur la halde minière à Murdochville. Au Québec, l'implantation de technologies de traitement serait d'autant plus rentable avec l'augmentation des volumes à traiter. La stratégie de développement durable est à mettre en place. Les entités gouvernementales que ce soit fédérales ou provinciales y sont soumis. Qu'y a-t-il de durable dans le projet proposé par TPSGC?

## **Certains procédés ne sont pas intéressants ou efficaces**

L'auteur tient aussi à mentionner qu'il faut bien faire attention au traitement aussi. Les traitements de sédiments contaminés ne fonctionnent pas tous sur le même principe. Par exemple le simple lavage de sol (soil washing) qui consiste à décoller les polluants des particules de toute taille et à les envoyer dans les fines particules (de moins de 38 microns ou 75 microns selon les technologies) pour en disposer en enfouissement ne fonctionneront pas sur ces sédiments. Un exemple de ces technologies est le procédé appliqué par Boskalis sur les sédiments de la rivière Fox aux États-Unis. La raison en est simple. Le cuivre dans le sédiment de Sandy Beach est constitué très majoritairement d'un concentré de chalcopryrite par des particules de tailles entre 0 et 250 microns (Thèse de D. Palakkeel Veetil et rapport du COREM). Comme le sédiment contient au moins 40 % de particules inférieures à 50 microns, un tel procédé ne pourra pas traiter efficacement ce sédiment à moins de produire plus de 50 % de concentré. La thèse de D. Palakkeel Veetil a démontré que les techniques de flottation en cellule et/ou les procédés

gravimétriques sont les procédés efficaces et économiques. L'expertise du Québec dans ces technologies est reconnue mondialement. Ne serait-il pas paradoxal de ne pas en tirer profit? D'autres parts, un projet antérieur a démontré à San Diego aux États-Unis que le traitement de sédiments contaminés en cuivre a été réalisé (un concentré minier comme dans le cas de Sandy Beach!)(Greenfield Environmental, 1993).

## Les avantages du traitement

Le premier avantage est la gestion définitive du problème en évitant l'enfouissement. Au niveau des gaz à effet de serre, la solution du traitement réduira la génération de gaz à effet de serre.

Au niveau du coût, nous avons élaboré des scénarios de coûts qui démontrent que le traitement en Gaspésie du sédiment contaminé coûterait moins cher que la solution de l'enfouissement. TPSGC devrait envisager ces scénarios.

Au niveau du développement économique, l'enfouissement du sol générera très peu d'activité économique en Gaspésie. Les sédiments seront rapidement dragués puis asséchés puis transportés. Trois mois seront probablement nécessaires seulement et les 25 ou 30 millions de \$ du projet auront bénéficié au mandataire, à la compagnie de dragage, au transporteur (probablement en bateau sur le fleuve puis en camion) et au propriétaire du lieu d'enfouissement (très probablement dans le sud du Québec). Il est aussi à remarquer que l'enfouissement crée très peu d'emplois. Par contre pour le Québec, le traitement permettra de prouver qu'il est possible de traiter les sols contaminés par les métaux favorisant ainsi le développement d'une nouvelle solution (absente sur le marché actuellement) pour des centaines de milliers de tonnes qui vont à l'enfouissement chaque année. De ce fait, le traitement permettra de conserver et optimiser les capacités actuelles d'enfouissement pour les sols ne trouvant pas encore de solutions économiques de traitement.

Le traitement nécessiterait la présence d'une usine mobile en Gaspésie pendant une période de 12 à 15 mois pour le montage, le traitement et le démontage à la fin du projet. La compagnie de dragage serait toujours requise, le transport grandement diminué et de nombreux travailleurs seraient présents en Gaspésie pendant ce projet.

D'autre part, le gouvernement fédéral et le gouvernement de la Nouvelle-Écosse financent actuellement le projet de traitement de 1 millions de tonnes de sols contaminés du site nommé Sydney Tar Pond pour 400 000 000 \$. Il y a donc dans certains cas du traitement. Pourquoi pas dans le cas présent?

Suite à tous ces arguments, il apparaît évident que l'initiateur du projet, le MDDEFP, les experts et les compagnies intéressées doivent se rencontrer afin de trouver une façon plus intelligente de développer un projet dans le cadre du développement durable. Un manque de concertation conduira obligatoirement à un mauvais projet comme celui que nous avons sur la table aujourd'hui. Sans volonté politique, l'enfouissement continuera d'offrir une concurrence déloyale (les coûts chargés ne tiennent pas compte des coûts



réels pour la société) qui minent les efforts de nos chercheurs et entreprises innovantes financés à même les impôts (crédits d'impôt pour la R&D et financement de la recherche et des universités). Pourquoi fait-on cela alors qu'ici nous avons un cas pour lequel il coûterait moins cher de traiter et valoriser les sédiments décontaminés?

## RÉFÉRENCES

Environnement Canada, MDDEPQ (2007). Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadre d'application : prévention, dragage et restauration. Plan St-Laurent, Environnement Canada et Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 39 pages.

Greenfield Environmental (1993). Extraction/recycling demonstration summary report, phase 1. Greenfield Environmental, États-Unis, 19 pages.

Morel, J.L. (2004). Pollution des sols et qualité des eaux et des récoltes. Conférence donnée dans le cadre des XVII Entretiens Jacques-Cartier, INRS-ETE, Québec.

Palakkeel Veetil, D., (2013). Développement d'un procédé de traitement pour l'enlèvement simultané des hydrocarbures polycycliques aromatique et des métaux des sédiments contaminés. Thèse de doctorat en Sciences de l'Eau, INRS-ETE, Québec, 207 pages.