CMQ – Projet Énergie Est
Eaux souterraines

Document final

Par :
René Therrien

Mars 2016

Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) – Projet Énergie Est
Eaux souterraines
René Therrien, 11 mars 2016

Commentaires généraux

Les documents fournis par TransCanada présentent un portrait à très grande échelle de la géologie des régions du Québec traversées par l'oléoduc. Les principaux types de dépôts meubles (dépôts de surface) et formations rocheuses sont décrits, en lien avec leur potentiel aquifère. Ce portrait de la géologie est à une échelle plus grande que celle couverte par le territoire de la CMQ et ne tient donc pas compte des particularités du territoire de la CMQ. Par exemple, les résultats du projet PACES[1] (Programme d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines) réalisé sur le territoire de la CMQ ne sont pas mentionnés dans les documents consultés. Ces résultats permettent de définir le cadre géologique et hydrogéologique de la CMQ, qui couvre une superficie de plus de 3000 km^2. Cependant, l'objectif du projet PACES n'était pas dresser un portrait à plus petite échelle des eaux souterraines. Il ne fournit donc pas d'informations et données détaillées sur les eaux souterraines le long du trajet proposé pour l'oléoduc. Des travaux de caractérisation hydrogéologique à plus petite échelle, le long du trajet proposé et de l'emprise de l'oléoduc, sont requis pour mieux dresser le portrait des eaux souterraines dans le cadre du projet d'oléoduc.

Le projet d'oléoduc peut causer des impacts négatifs sur les ressources en eau sur le territoire de la CMQ, autant pour les eaux de surface que les eaux souterraines. L'évaluation des impacts doit cependant tenir compte des différences entre les eaux de surface et les eaux souterraines en lien principalement avec la dynamique d'écoulement et la migration et la persistance de contaminants. Les principales différences sont:

- L'écoulement des eaux souterraines est beaucoup plus lent que l'écoulement des eaux de surface. Par exemple, une valeur représentative de la vitesse d'écoulement de l'eau dans un cours d'eau est 1 m/s alors que la vitesse d'écoulement des eaux souterraines dans un aquifère perméable pourrait être 1 m/an. Dans un milieu moins perméable, la vitesse d'écoulement sera encore plus petite que 1 m/an. Il y a donc plusieurs ordres de grandeur de différence entre la vitesse d'écoulement dans un cours d'eau et dans un milieu poreux (par exemple un aquifère).
- Une substance chimique dissoute, comme par exemple un contaminant, migre dans les eaux souterraines par advection et dispersion. L'advection d'un contaminant provient de l'écoulement de l'eau souterraine. La vitesse de migration par advection d'un contaminant dans les eaux souterraines sera donc égale à la vitesse d'écoulement des eaux souterraines. Un contaminant dans les eaux souterraines se déplacera donc

[1] Les résultats du projet PACES sont disponibles en ligne sur le site internet de la CMQ.

beaucoup plus lentement qu'un contaminant dans les eaux de surface. La dispersion est un processus de transport qui causera une diminution des concentrations d'un contaminant dans les eaux souterraines. La dispersion dépend du type de contaminant et de la nature des milieux géologiques dans lesquels il se déplace.

- La nature des milieux géologiques influence aussi deux autres processus affectant le transport d'un contaminant, soit son adsorption sur les solides formant le milieu géologique et la dégradation du contaminant. Les hydrocarbures contenus dans les produits pétroliers peuvent être biodégradés dans un milieu poreux. La biodégradation d'un hydrocarbure donné dépend de plusieurs facteurs, incluant la vitesse de migration (advection), la dispersion, la composition chimique de l'eau (par exemple, la présence ou non d'oxygène), la composition chimique et microbienne des sols, et la présence d'autres hydrocarbures dans l'eau souterraine.

La protection des eaux souterraines en lien avec une source de contamination provenant de la surface repose sur la connaissance des zones de réalimentation, ou recharge, des eaux souterraines. Cette connaissance nécessite la compréhension de la dynamique de l'écoulement des eaux souterraines. La vulnérabilité des eaux souterraines peut aussi être quantifiée sur un territoire afin d'en assurer sa protection.

Un autre aspect à considérer pour évaluer l'impact d'un oléoduc sur les ressources en eau est le lien direct qui existe entre les eaux souterraines et les eaux de surface. En effet, sur le territoire de la CMQ les eaux souterraines réalimentent généralement les cours d'eau. Par exemple, en période d'étiage des cours d'eau, les eaux souterraines fournissent la totalité du débit des cours d'eau. La composition chimique de l'eau souterraine, et la présence potentielle de contaminants, auront donc un effet direct sur la composition chimique de l'eau de surface.

Commentaires spécifiques

Une connaissance plus approfondie des eaux souterraines le long du tracé de l'oléoduc est nécessaire pour identifier les zones plus vulnérables à une fuite ou rupture de l'oléoduc, comme par exemple les zones de recharge des eaux souterraines. Il serait important aussi de déterminer si le tracé est situé au-dessus d'aquifères qui ne sont pas présentement utilisés pour l'alimentation en eau, mais qui représente une source future d'eau.

L'acquisition de connaissance doit porter sur la nature des dépôts meubles et de la roche en place, les directions d'écoulements de l'eau (par exemple en lien avec des zones de recharge des eaux souterraines ou des zones d'émergence des eaux souterraines dans les cours d'eau), la présence de milieux récepteurs pour les eaux souterraines (puits, cours d'eau, milieux humides).

Plans d'urgence

Les plans d'urgence ne sont donc pas appuyés par une connaissance approfondie des eaux souterraines pour la CMQ. Par exemple, les zones de recharge (réalimentation des eaux souterraines) ou les zones plus vulnérables ne sont pas identifiées alors qu'une attention particulière devrait être portée à ces zones.

- Impacts possibles lors de la construction
    - On propose d'établir les conditions de base de la qualité de l'eau pour les résidents ayant des puits dans la zone d'emprise du pipeline, ce qui est une mesure appropriée. Cependant, une justification hydrogéologique devrait être fournie pour la proposition de ne considérer que la zone d'emprise et ne pas étendre ces mesures au-delà de cette zone.
- Rupture du pipeline
    - Les documents de Trans Canada décrivent un plan d'urgence, mais celui-ci est très sommaire en lien avec les eaux souterraines, et ne dresse pas de liste des connaissances hydrogéologiques nécessaires pour concevoir le plan d'urgence

Description des propriétés physiques du Dilbit (Diluted Bitumen = bitume dilué)

- Bien que la composition exacte du Dilbit demeure secrète, les documents de TransCanada donnent de ses composantes principales, qui sont le bitume et des hydrocarbures aromatiques, incluant le benzène-toluène-xylène (BTX) et les napthalènes
- Le bitume est très peu mobile dans les sols et les eaux souterraines. En comparaison, les hydrocarbures aromatiques sont plus mobiles et sont donc les contaminants d'intérêt. Plus particulièrement, le benzène est correctement identifié comme le composé le plus persistant et mobile dans les eaux souterraines.
- Le document dresse correctement le comportement « typique » du benzène, mais ne fait pas de lien avec les caractéristiques hydrogéologiques du territoire, par exemple
    - La nature des dépôts meubles (perméabilité, porosité)
    - Dynamique et vitesse d'écoulement
    - Lien avec eaux de surface
    - Capacité de biodégradation, qui est influencée par la nature des sols, faune microbienne, composition chimique de l'eau (présence ou absence d'oxygène dissous).
- Les documents ne décrivent pas les processus d'advection et dispersion mais présentent plutôt, de façon générale, la biodégradation naturelle et l'adsorption.

Résumé des préoccupations

- Les documents présentent la connaissance régionale des eaux souterraines mais il y a une absence de connaissance détaillée des eaux souterraines le long du tracé, entre autres pour :

    - Propriétés hydrauliques
    - Épaisseur des dépôts meubles
    - Capacité de biodégradation
    - Lien avec les eaux de surface
    - Proximité de lieux récepteurs (puits, cours d'eau, milieu humide)
- Absence de scénarios de migration des contaminants. Des scénarios possibles sont :
    - Fuite avec écoulement préférentiel le long de l'oléoduc (matériel de remblai autour de l'oléoduc)
    - Fuite avec écoulement dans matériel plus perméable (aquifère de sable)
    - Lien avec milieu récepteur : cours d'eau, puits, milieu humide
    - Définir quelques situations typiques pour représenter le transport dans les eaux souterraines
    - Influence des conditions hydrogéologiques sur la dégradation des contaminants (BTX)
- Le plan d'urgence est très peu détaillé et ne tient pas compte des caractéristiques hydrogéologiques rencontrées le long du tracé.
- Il n'y a pas de cartographie des zones à risque de glissement.
- Les préoccupations mentionnées dans les documents en lien avec la construction sont plus limitées que celles reliées aux opérations, mais il faut tout de même porter une attention très particulière lors de la construction si des zones de recharge sont traversées.
- Les documents ne semblent considérer qu'une rupture majeure. Il devrait y avoir considération d'une fuite « lente », potentiellement non détectée, et de son impact sur les eaux souterraines.
- La décontamination des eaux souterraines peut être très longue et coûteuse, et même impossible selon le type et volume de contaminant, le type et volume de sol affecté. Cet aspect n'est pas mentionné dans les documents consultés.

Document supplémentaire en lien avec les préoccupations sur les eaux souterraines

Un comité d'experts scientifiques a été mandaté par les *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* des États-Unis pour faire l'état des connaissances actuelles sur l'impact environnemental d'une rupture d'un oléoduc transportant du bitume dilué. Le comité a publié un rapport final au début de l'année 2016[2]. Ce rapport est disponible sur le site internet de la National Academy of Sciences. L'impact sur les eaux souterraines y est décrit, de même que l'état des connaissances sur la migration dans les eaux souterraines des composés transportés par oléoduc. Un des constats principaux du comité est que le devenir environnemental du bitume dilué est différent de celui d'autres types d'hydrocarbures et que

[2] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Spills of Diluted Bitumen from Pipelines: A Comparative Study of Environmental Fate, Effects, and Response. Washington, DC: The National Academies Press.

les processus de transport du bitume dilué dans les sols et les eaux souterraines ne sont pas encore bien caractérisés. Par exemple, la différence entre le bitume dilué et le bitume dilué altéré (*weathered*) est notée. Les principales conclusions et recommandations du rapport ne sont pas reprises ici mais elles devraient considérées dans l'élaboration du projet.