

Automne | 2012

Étude sur la réhabilitation des sites urbains contaminés

Daniel Gill¹

Jean-Philippe Meloche¹

Paula Negron¹

Josée Méthot²

Avec la collaboration de

Marc-Olivier Deschamps³

Arthur Duhamel³

Maude Mailhot-Léonard³

Novembre 2012

¹ Professeurs à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal

² CEMRS

³ Candidats à la maîtrise en urbanisme à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal

Table des matières

Sommaire exécutif	iv
Mise en contexte	1
LE MANDAT	1
LA MÉTHODE.....	2
LE RAPPORT	3
1. La problématique des terrains urbains contaminés	4
1.1 DÉFINITION DU CONCEPT	4
1.2 L'AMPLEUR DU PHÉNOMÈNE.....	5
1.3 LA NÉCESSITÉ D'INTERVENIR.....	6
1.3.1 Favoriser la réhabilitation des terrains contaminés pour améliorer la qualité du cadre de vie	7
1.3.2 Intervenir pour agir sur l'image de la ville	8
1.3.3 La réhabilitation des terrains contaminés : un enjeu environnemental et de santé publique.....	8
1.3.4 Intervenir sur des projets rentables dans le long terme.....	9
1.4 LES COÛTS DE RÉHABILITATION DES TERRAINS CONTAMINÉS.....	10
1.4.1 Les modes de réhabilitation.....	11
1.4.2 Les coûts de traitement ou d'élimination	11
1.4.3 La question du risque et de la responsabilité	12
2. Les outils d'intervention du gouvernement	14
2.1 LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES.....	14
2.1.1 Le cadre législatif et réglementaire au Québec.....	14
2.1.2 Les outils de la planification.....	18
2.2 LES OUTILS FINANCIERS.....	22
2.2.1 Les interventions directes.....	23
2.2.2 Les interventions indirectes.....	25
2.2.3 Regard sur les programmes d'aide à la réhabilitation au Québec	25
3. Les facteurs de succès	29
3.1 LES MEILLEURES PRATIQUES	29
3.2 LE RÔLE DES COMMUNAUTÉS LOCALES	31
3.2.1 Pourquoi les communautés locales devraient-elles intervenir?	32
3.2.2 Réhabilitation et recettes foncières : un modèle de calcul	34
3.3 UN CONTEXTE SOCIODÉMOGRAPHIQUE FAVORABLE À LA RÉHABILITATION	45
4. Proposition d'intervention	49
4.1 DES CONSTATS AUX MOYENS D'ACTION.....	49
4.1.1 Les constats	49
4.1.2 Principes directeurs.....	51

4.1.3 Objectifs du programme et moyens d'action	52
4.2 SIMULATIONS ET RÉSULTATS	54
4.2.1 Paramètres utilisés pour les simulations	54
4.2.2 Les simulations	55
4.2.3 Avantages de la proposition	59
4.2.4 Limites de la proposition	59
4.3 MESURES COMPLÉMENTAIRES	60
4.3.1 Les outils complémentaires	60
Conclusion	62
Bibliographie	64
Annexe 1	71
Annexe 2	83

Liste des tableaux et figures

Tableau 1. Nombre de projets et aide financière, programme Révi-Sols 1998-2005.....	26
Tableau 2. Réalisations du programme Revi-Sols au 31 mars 2006 en fonction des objectifs	27
Tableau 4. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation pour des projets ayant un Coefficient d'occupation du sol (COS) de 3,0.....	36
Tableau 5. Coefficient d'occupation du sol (COS) nécessaire à l'amortissement des coûts de réhabilitation pour 45 municipalités du Québec, selon le taux de taxation et la valeur foncière moyenne.....	38
Tableau 6. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 100 % dans 45 municipalités du Québec.....	39
Tableau 7. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 % pour 45 municipalités du Québec.....	40
Tableau 8. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement de 50 % des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 %, pour 45 municipalités du Québec.....	42
Tableau 9. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement de 33,3 % des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 %, pour 45 municipalités du Québec.....	44
Tableau 10. Population en 2006 et perspectives pour 2031 selon le groupe d'âge pour les régions administratives du Québec.....	46
Tableau 11. Mobilité résidentielle (5 ans) des individus selon la typologie et le statut du soutien de ménages hors régions métropolitaines de Montréal et de Québec en 2006	48
Tableau 12. Simulation 1.....	55
Tableau 13. Simulation 2.....	56
Tableau 14. Simulation 3.....	57
Tableau 15. Simulation 4.....	58

Sommaire exécutif

Le mandat

C'est à la demande de Réseau Environnement que les professeurs et chercheurs de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal, en partenariat avec le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS), ont produit cette étude dont l'objectif est d'explorer les enjeux qui touchent la réhabilitation des terrains contaminés au Québec, et d'émettre des recommandations de nature financière pouvant soutenir les interventions en la matière.

Cette étude a été rendue possible grâce au soutien des ministères du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE) et du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), de la Fédération canadienne des municipalités (FCM), de la Chambre de commerce de l'est de Montréal et des sociétés LVM-Dessau, Golder et Groupe ABS.

Les enjeux

Depuis la fin des années 1990, le gouvernement du Québec a investi des ressources importantes pour soutenir les activités de réhabilitation des terrains contaminés sur son territoire par l'entremise de programmes qui tirent bientôt à leur fin. Le contexte économique et budgétaire exige une réflexion sur la possibilité de développer des politiques moins coûteuses en subventions qui permettraient de poursuivre l'atteinte des cibles souhaitées en matière de développement durable.

Les sites urbains contaminés réhabilitables constitués de propriétés abandonnées, inoccupées ou sous-utilisées, où les activités passées ont causé une contamination réelle ou probable de l'environnement, représentent aujourd'hui un potentiel de réaménagement urbain exceptionnel. Si la réhabilitation des terrains contaminés se justifie pleinement en regard d'un lourd passif environnemental légué de l'époque industrielle, elle s'impose également sur bien d'autres aspects.

En fait, la réhabilitation des sites contaminés est au cœur des préoccupations urbanistiques contemporaines. En termes de santé publique entre autres, elle prévient la contamination des nappes phréatiques et la percolation en surface de produits toxiques qui peuvent se traduire par différents problèmes de santé dans la population environnante. Du point de vue des finances publiques, elle revalorise des terrains souvent sans valeur et contribue à l'augmentation de l'assiette fiscale municipale tout en diminuant les coûts en infrastructure inhérents à l'ouverture de territoires non encore desservis. Bien souvent situés au cœur des villes, près des services et des emplois, la réhabilitation des terrains contaminés, en diminuant les pressions sur l'étalement urbain, contribue à la diminution des déplacements motorisés et par le fait même à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et ce, tout en renforçant les modes de déplacement actif plus sains pour les individus et la population en général. La réhabilitation permet également de rehausser la qualité de vie des résidents par des aménagements attrayants et harmonieux en lien avec les besoins de la communauté.

La réhabilitation est aussi une façon de répondre aux deux enjeux majeurs auxquels sera confronté le Québec, que sont le développement économique et le vieillissement de la population. Sans oublier les 4 000 emplois que cette industrie soutient, la réhabilitation contribue également à rehausser l'image des villes et à renforcer leur dynamisme. Elle crée localement et

régionalement de nouvelles opportunités qui favorisent le développement économique et la création d'emplois. Finalement, du point de vue démographique, la réhabilitation constitue une réponse adéquate aux enjeux de vieillissement en offrant la possibilité de produire de nouveaux habitats urbains répondant mieux aux besoins des personnes âgées plus désireuses de vivre dans des milieux plus denses et près des services.

Au cœur du développement durable, la réhabilitation des sites contaminés est l'occasion de réduire notre empreinte écologique d'une part, mais aussi de façon primordiale de repenser l'aménagement et l'organisation de nos territoires et leur transformation en réelles collectivités viables.

L'étude

Une revue de la littérature étrangère et nord-américaine a permis de démontrer que l'importance des risques et les obligations reliées à la réhabilitation constituent le principal obstacle et qu'à l'exception de certains sites avantageusement situés près des centres urbains, la réhabilitation ne peut-être assurée de façon optimale sans une intervention financière des gouvernements. De plus, cette revue a aussi fait ressortir que, contrairement à ce qui est observé au Québec, les municipalités sont au cœur de la réhabilitation des sites contaminés. Cette responsabilité accrue des municipalités est principalement justifiée par leur responsabilité en matière d'aménagement et d'urbanisme, mais également par le fait que les municipalités sont à juste titre les principaux bénéficiaires de la réhabilitation par une augmentation de l'assiette fiscale foncière dont elles pourront profiter.

C'est donc autour de ces constats que s'est resserrée la recherche, à savoir : dans quelle mesure les municipalités québécoises sont-elles capables de contribuer financièrement à la réhabilitation des terrains contaminés et d'ainsi alléger le fardeau financier actuellement porté uniquement par le gouvernement du Québec.

Pour ce faire, une analyse exhaustive de la situation foncière et fiscale des 45 plus importantes municipalités du Québec, à l'exception de Montréal, a montré que les villes du Québec sont en mesure de contribuer financièrement à la réhabilitation des terrains, mais seulement en partie. Cette capacité est cependant dépendante d'une augmentation de la densité d'occupation, somme toute mineure, qui s'inscrit parfaitement dans les orientations du développement durable, mais aussi dans un contexte de vieillissement de la population québécoise, qui se traduira par une hausse de la demande pour des formes d'habitation plus denses.

Les constats

La revue de la littérature et l'analyse du contexte foncier et fiscal des municipalités québécoises ont permis d'identifier les principaux constats qui ont mené à l'énoncé de principes directeurs.

1. La principale barrière à la réhabilitation des terrains contaminés est sans contredit le risque relié à la responsabilité environnementale des intervenants. Cet irritant a pour effet d'inciter les investisseurs et les promoteurs à consacrer leurs activités sur les terrains non contaminés et seule une diminution du risque financier peut y remédier.

2. Les subventions directes à la réhabilitation constituent la meilleure mesure pour soutenir les objectifs de réhabilitation.
3. L'augmentation des valeurs foncières engendrée par la réhabilitation des terrains et les projets qui s'y réalisent par la suite, fait que les municipalités représentent le palier de gouvernement qui bénéficie le plus de la réhabilitation.
4. Parce qu'elles en sont les principales bénéficiaires, mais aussi parce qu'elles sont responsables de l'aménagement de leur territoire, la responsabilité en matière de réhabilitation a été, au cours des dernières années, transférée de plus en plus vers les municipalités.
5. Certains programmes d'aide à la réhabilitation s'accompagnent de mesures visant à accentuer les retombées en matière de développement durable.
6. La réhabilitation des terrains semble se justifier dans la mesure où l'opération demeure financièrement rentable pour les différentes parties. Cette rentabilité se mesure en profit financier pour les promoteurs, en potentiel d'amélioration de l'environnement ou de la santé pour les gouvernements supérieurs et en amélioration de la qualité du cadre de vie ou en recettes foncières pour les villes.
7. Les retombées financières étant directement dépendantes du projet immobilier, seule une analyse en regard des valeurs foncières engendrées par le projet permet une prise de décision éclairée quant à l'opportunité de procéder à la réhabilitation d'un site.
8. Pour la plupart des municipalités, les coûts de réhabilitation peuvent être amortis en quelques années seulement pour les projets résidentiels de moyenne densité. Compte tenu de la diversité du contexte fiscal des municipalités québécoises, de la nature même des sols et des coûts inhérents à leur réhabilitation, l'appui du gouvernement du Québec demeure cependant nécessaire.
9. Le contexte du vieillissement de la population accentue sur l'ensemble du territoire québécois la demande pour des projets immobiliers plus denses, donc pour des projets en mesure de mieux soutenir les coûts inhérents à la réhabilitation.

Les principes directeurs

Des constats découlent trois principes directeurs définis en fonction du partage des responsabilités financières, le contexte d'intervention et la base du calcul de l'aide :

1. Les promoteurs, les villes et le gouvernement tirant parti de la réhabilitation à différents niveaux doivent en assumer financièrement la responsabilité. Le partage des coûts doit tenir compte des capacités de chacun, mais aussi des retombées financières dont ils profitent.
2. La réhabilitation des terrains doit être envisagée dans un contexte global de développement durable. De ce fait, les interventions doivent s'inscrire dans une logique de densification des territoires. L'augmentation des densités permet au gouvernement d'augmenter ses retombées, au promoteur, de réduire la part des coûts de réhabilitation par rapport à l'ensemble du projet et aux villes d'amortir plus rapidement les sommes investies dans la réhabilitation.
3. Le calcul du niveau de contribution des partenaires doit s'appuyer principalement sur la valeur finale du projet immobilier à être réalisé et non pas uniquement en regard des coûts

de réhabilitation du terrain. Cette approche permet de mieux répartir les coûts entre les différents acteurs en fonction des retombées financières du projet.

Les objectifs et les moyens d'action

En fonction de ces principes directeurs, quatre objectifs et moyens d'action ont été définis :

1. Augmenter l'effet de levier de l'aide gouvernemental en la fixant selon la nature du projet entre 1 % et 1,5 % de la valeur finale du projet, sans pour autant dépasser 25 % de l'ensemble de coûts de réhabilitation.
2. Rendre la réhabilitation des terrains financièrement plus attrayante pour les promoteurs en limitant à 33 % ou 40 % des coûts de réhabilitation leur participation financière.
3. Assurer la participation municipale en fonction de leur capacité de payer. Cette participation financière qui viendra compléter l'aide gouvernementale devrait pouvoir être amortie en 5 ans à partir des nouveaux revenus fonciers engendrés par le projet.
4. Mettre sur pied un Fonds d'aide à la réhabilitation dans lequel serait puisée la participation gouvernementale et municipale. Afin de favoriser la pérennité du Fonds, une contribution obligatoire établie à 5 % annuellement sur le solde des sommes avancées par le Fonds serait exigée aux villes participantes.

Pour le gouvernement, tout dépendant de la nature du projet, du contexte fiscal municipal et en tenant compte de la contribution de 5 % des villes au Fonds, la participation gouvernementale réelle se situerait entre 5 % et 15 % des coûts de réhabilitation et se traduirait par des investissements privés totaux de 100 à 300 fois supérieurs à la subvention gouvernementale versée.

Pour les municipalités, dont la contribution se situe à environ 50 % des coûts de réhabilitation, l'effort consenti se résume à rembourser à partir des taxes perçues, et ce sur une période d'uniquement 5 ans, le montant de sa participation avancé par le Fonds d'aide à la réhabilitation.

Les avantages de la proposition

La proposition de financement et la mise sur pied d'un Fonds d'aide à la réhabilitation comportent de nombreux avantages pour l'ensemble des parties prenantes.

Pour le gouvernement, elle assure la vitalité de l'industrie de la réhabilitation de sols qui compte près de 200 entreprises et occupe plus de 4000 travailleurs. Malgré une intervention relativement moindre par projet, les retombées qui en découlent sont plus importantes que dans les anciens programmes. De plus, la mise sur pied d'un Fonds d'aide à la réhabilitation contribuerait, en visant sa pérennité, à rendre la réhabilitation des sites moins dépendante des budgets gouvernementaux.

La mise sur pied du Fonds duquel sera avancée la contribution municipale permet aux municipalités d'augmenter leur assiette fiscale sans véritablement impacter leur budget. Le remboursement des avances du Fonds fait à même les nouveaux revenus fonciers engendrés par le projet ne constitue qu'un report d'impôts fonciers sur une période d'au plus 5 ans.

Quant à la participation des promoteurs, celle-ci est grandement favorisée par une participation équivalant à un maximum de 40 % des coûts de réhabilitation, et par le fait que la subvention

versée par le Fonds en cours de réalisation contribue à réduire l'investissement financier du promoteur.

À tous les points de vue, cette proposition, en faisant assumer de façon plus équitable les coûts de la réhabilitation des terrains entre les différents partenaires, semble en mesure de contribuer avantageusement au maintien des efforts mis de l'avant par le gouvernement en allégeant sa participation, et ce, tout en augmentant les retombées sociales, environnementales et économiques pour l'ensemble de la société québécoise.

Mise en contexte

Les sites urbains contaminés réhabilitables sont des propriétés abandonnées, inoccupées ou sous-utilisées, où les activités passées ont causé une contamination réelle ou probable de l'environnement, mais qui présentent malgré tout un potentiel de réaménagement urbain. Il s'agit ainsi de terrains qui demeurent inexploités et improductifs et dont la réhabilitation peut entraîner des retombées positives sur les plans économique, environnemental et social dans les quartiers et les secteurs qu'elle revalorise.

Depuis la fin des années 1990, le gouvernement du Québec a investi des ressources importantes pour soutenir les activités de réhabilitation des sols contaminés sur son territoire. Les programmes Revi-Sols et ClimatSol représentent à eux seuls plus de 160 millions de dollars de subventions⁴. Ces investissements auront contribué à redynamiser des secteurs urbains entiers de certaines villes et à développer une industrie locale de décontamination des sols capable d'innovation.

Les programmes nationaux de revalorisation des sols arriveront à échéance dans les prochaines années. Le gouvernement du Québec amorce donc une réflexion sur les meilleurs outils et les meilleures pratiques en la matière. Le contexte économique et budgétaire exige une réflexion sur la possibilité de développer des politiques moins coûteuses en subventions, mais qui permettraient de maintenir la vitalité de l'industrie de la décontamination des sols au Québec et d'atteindre les cibles souhaitées en matière de développement durable.

Le mandat

À la demande de Réseau Environnement, cette étude a été réalisée par les professeurs et chercheurs de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal en collaboration avec le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS). Elle a été rendue possible grâce au soutien des ministères du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE) et du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), de la Fédération canadienne des municipalités (FCM), de la Chambre de commerce de l'est de Montréal et des sociétés LVM-Dessau, Golder et Groupe ABS.

L'objectif de cette étude est d'explorer les enjeux qui touchent la réhabilitation des terrains contaminés au Québec et d'émettre des recommandations en matière de politiques publiques pour favoriser la réhabilitation des sites ayant un potentiel de redéveloppement. Pour ce faire, l'étude s'attarde d'abord à la question de la définition des terrains contaminés réhabilitables et présente un portrait de la situation pour le Québec. Elle aborde aussi la question de la pertinence de l'intervention du gouvernement en matière de réhabilitation et de réhabilitation. Quels sont les avantages d'intervenir pour stimuler le marché à cet égard? Comment peut-on évaluer les avantages et bénéfices connus de la réhabilitation des terrains contaminés?

Au-delà des avantages, les chercheurs se sont aussi penchés sur les coûts liés à la réhabilitation qui dépendent des techniques utilisées et de la nature des contaminants. Les outils d'intervention des gouvernements ont aussi été abordés, tant financiers que réglementaires. Les leviers et les incitatifs utilisés au Québec et ailleurs au Canada, en Europe ou aux États-Unis ont été passés en revue. Des facteurs favorisant la réussite des politiques sont définis. Parmi ceux-ci,

⁴ Des bilans de ces programmes sont présentés dans la deuxième partie du document.

on retrouve la nécessité d'accroître la participation des communautés locales aux politiques de réhabilitation des sols et l'existence essentielle d'une demande réelle de la part des acteurs privés pour les terrains contaminés.

La participation des communautés réfère surtout à un transfert de responsabilités des politiques publiques en matière de réhabilitation des sols vers les gouvernements municipaux. Un modèle de calcul a été développé pour aider à mesurer les bénéfices potentiels retirés par les municipalités locales lorsqu'elles investissent dans de telles politiques. Quant à la demande pour les terrains contaminés, elle découle de l'évolution de certains facteurs socio-économiques, dont l'évolution démographique.

Au final, le mandat de la recherche porte sur un ensemble de recommandations permettant d'améliorer les politiques publiques en matière de réhabilitation des terrains contaminés. L'objectif est d'amener les gouvernements provincial et municipal à offrir des avantages aux propriétaires de terrains pour les inciter à procéder à la réhabilitation d'un maximum de terrains contaminés. Ces recommandations sont présentées à la fin du document.

La méthode

Cette étude a été réalisée au cours de l'été et de l'automne 2012, entre le mois de mai et le mois de novembre. Elle a été dirigée par Daniel Gill, Jean-Philippe Meloche et Paula Negron, tous professeurs à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal, et en collaboration avec Josée Méthot du CEMRS. Des auxiliaires de recherche y ont aussi contribué, soit Marc-Olivier Deschamps, Arthur Duhamel et Maude Mailhot-Léonard, tous candidats à la maîtrise à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal.

L'étude a été réalisée sur une période de temps relativement courte, de six mois seulement, et les méthodes d'analyse qui en découlent ont été privilégiées en fonction du temps alloué à la recherche. Ces méthodes sont donc relativement simples. Les données collectées sont essentiellement de type documentaire ou de nature statistique. Dans le cas des données statistiques, elles proviennent de bases administratives du domaine public. Il n'y a pas eu de collecte de données propre à cette étude.

Les méthodes d'analyse utilisées sont aussi davantage descriptives, c'est-à-dire qu'elles reposent sur l'interprétation de données plutôt que sur des analyses explicatives. Les conclusions tirées sont fondées sur une littérature existante et sur l'interprétation de statistiques descriptives. Un modèle de calcul a aussi été développé pour mesurer les impacts de la participation des municipalités dans les politiques de réhabilitation des sols. Ce modèle comprend certaines hypothèses quant aux coûts de réhabilitation et à la densité des développements, mais se base sur des données réelles en matière de taux de taxation foncière résidentielle et de valeur foncière moyenne potentielle.

Plusieurs des éléments liés au portrait de situation, à l'évaluation des coûts de la réhabilitation et au cadre réglementaire ont été fournis par Josée Méthot du CEMRS. Ces éléments ont été intégrés aux diverses parties de l'étude par les chercheurs de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal. Ces contributions ne sont pas identifiées. Elles sont réparties sur l'ensemble de l'ouvrage. Cette étude n'est donc pas un collectif d'ouvrages d'auteurs différents, mais bien un seul ouvrage comportant l'apport de plusieurs auteurs.

Malgré une période de recherche relativement courte, la littérature et les analyses quantitatives sur lesquelles sont fondées les conclusions de cette étude sont relativement solides. Des analyses plus poussées en matière d'analyses avantage-coûts ou d'analyse d'impact fiscal sur

des cas particuliers permettraient très certainement d'en raffermir les conclusions. Ce type d'études, réalisé dans le contexte d'autres villes américaines ou canadiennes est toutefois présente dans la revue de littérature, ce qui permet d'en anticiper les résultats. Sommes toutes, il s'agit d'un outil qui permettra d'approfondir la réflexion concernant le développement de politiques publiques en matière de réhabilitation des sols contaminés au Québec.

Le rapport

Ce rapport d'étude se divise en quatre sections. La première aborde la problématique des terrains urbains contaminés. Elle offre une définition des concepts et dresse le portrait de la situation au Québec. Elle pose également la question de la pertinence de l'intervention du gouvernement et celle de l'évaluation des coûts de réhabilitation. La deuxième partie présente les outils d'intervention des gouvernements visant à favoriser la réhabilitation des sols contaminés. On y traite, de politiques, d'outils réglementaires et d'outils financiers.

La troisième partie présente des facteurs favorisant la réussite des politiques de réhabilitation. Deux éléments y sont abordés : la participation des communautés locales et la demande pour les terrains contaminés. La première de ces deux sous-sections comprend un modèle de calcul pour mesurer l'impact financier en ce qui concerne la perte fiscale pour les municipalités impliquées dans la réhabilitation. La seconde s'appuie sur des études socio-économiques et démographiques pour anticiper les tendances et la demande future pour les terrains contaminés.

À partir de l'analyse qui découle de ces trois premières parties, une série de recommandations est formulée. Ces recommandations et leurs justifications apparaissent dans la quatrième partie. Elles prennent la forme d'une proposition d'intervention pour le Québec. Le document se termine par une brève conclusion qui en reprend les principaux éléments.

1. La problématique des terrains urbains contaminés

Qu'est-ce qu'un terrain urbain contaminé? Comment fait-on pour déterminer si un site est un terrain urbain contaminé? La présence de contaminant doit-elle être vérifiée ou peut-elle être seulement potentielle? Et au-delà du caractère de terrain contaminé, en quoi ces terrains représentent-ils un enjeu en matière de développement? Pourquoi le marché foncier n'arrive-t-il pas à réguler les possibilités de développement par l'ajustement des prix, suivant l'offre et la demande? Le gouvernement doit-il vraiment intervenir pour stimuler ou forcer la réhabilitation de ces sols? Voilà un ensemble de questions qui nous mènent au cœur de la problématique des terrains urbains contaminés

Cette première partie de l'étude sert à dresser la table sur le sujet des terrains urbains contaminés et des enjeux qui en découlent en matière de politiques publiques. Après une définition du concept, un bref portrait de situation est présenté. Il est suivi d'un argumentaire qui présente les principaux motifs permettant de justifier l'intervention de l'État dans la réhabilitation des sols contaminés.

1.1 Définition du concept

Aux États-Unis et au Canada, un intérêt pour les anciens sites industriels s'est développé au cours des années 1980. Dès lors, la principale préoccupation a été celle de la contamination (Adams et coll., 2010). Une distinction claire entre les terrains contaminés et ceux potentiellement contaminés s'est installée. En anglais, le terme « *brownfield* » a été adopté pour que ces terrains soient différenciés des « *greenfields* » (terrains vierges) mais aussi et surtout pour atténuer la connotation négative associée à l'étiquette « contaminé » (De Sousa, 2000; Adams et coll., 2010). Ainsi, aux États-Unis, la *Environmental Protection Agency* (EPA) met l'accent sur la complexité du développement dans le terrain et définit un « *brownfield* » comme : « *[An] abandoned, idled, or underused industrial and commercial facilities where expansion or redevelopment is complicated by real or perceived environmental contamination* » (US EPA, 1995).

La loi de 2002, la *US Small Business and Liability Relief and Brownfield Revitalisation Act*, communément appelée « *The Brownfields Law* » a légèrement modifiée cette première définition, en mettant davantage l'accent sur le danger que présente la contamination du terrain. Un « *brownfield* » devient ainsi : « *[A] real property, the expansion, redevelopment, or reuse of which may be complicated by the presence or potential presence of a hazardous substance, pollutant, or contaminant* » (cité dans Adams et coll. 2010).

Au Canada anglophone, le terme « *brownfield* » est officiellement utilisé, alors que dans le Canada francophone le terme approprié pour décrire ces terrains est « site urbain contaminé réhabilitable », laissant ainsi apparaître le terme « contaminé », mais aussi dans la perspective d'un usage futur. D'autres termes sont aussi utilisés dans la littérature, mais sont moins précis concernant la contamination : friches urbaines, friches industrielles, etc. Contrairement aux États-Unis, au Canada l'accent est mis sur la sous-utilisation du terrain et sur son potentiel de redéveloppement (Adams et coll., 2010). La Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) de 2003, dans le cadre de la stratégie nationale des sites urbains contaminés réhabilitables pour le Canada, définit un site urbain contaminé réhabilitable (*brownfield*) comme une « propriété industrielle ou commerciale abandonnée, inoccupée ou sous-utilisée, où les activités qui s'y exerçaient ont laissé une contamination réelle ou probable de l'environnement et qui présente un bon potentiel de réaménagement » (TRNEE, 2003, A-4). Il peut subsister un

certain débat sur la définition appropriée de ce concept. Certains préféreront utiliser des termes plus généraux comme « friche industrielle » ou « friche urbaine » pour parler de cette même réalité. Il n'est pas dans notre intention de reprendre ici ce débat. Le concept de terrain urbain contaminé utilisé dans le présent document est une traduction du terme anglais *brownfield* et s'accorde à la définition émise par la TRNEE (2003).

1.2 L'ampleur du phénomène

Ce n'est que depuis les années 1980 que les gouvernements s'intéressent à la problématique des terrains urbains contaminés. Cet intérêt découle de la médiatisation de cas sévères comme ceux du Love Canal aux États-Unis (De Sousa, 2008) ou de LaSalle Coke au Québec (Lavallée, 2006), où la contamination menaçait sérieusement la santé des habitants des communautés locales. Ces cas ont mené à l'élaboration d'un ensemble de politiques visant, d'une part, à prévenir de nouvelles contaminations et, d'autre part, à s'assurer que la contamination ne représente plus une menace pour la santé.

Les terrains urbains contaminés ne présentent cependant pas tous des risques importants pour la santé publique. Un grand nombre d'entre eux ne sont que légèrement contaminés ou ne le sont qu'en apparence⁵. Il devient alors plus difficile de les identifier. Les sites urbains contaminés réhabilitables se distinguent également des autres sites contaminés par le fait qu'ils possèdent un « excellent potentiel pour leur nettoyage et leur réaménagement » (TRNEE, 2003). Encore là, ce potentiel demeure théorique. Il est illusoire de prétendre pouvoir réellement l'identifier. En réalité, on ne distingue que très rarement, à première vue, les terrains contaminés réhabilitables des autres terrains contaminés.

Le stock de terrains urbains contaminés constitue l'héritage d'une époque où l'industrialisation était abondante et la réglementation déficiente. Ces terrains se présentent sous différentes formes : raffineries désaffectées, anciennes gares de triage, rives industrielles, entrepôts désaffectés, stations-service abandonnées, anciens nettoyeurs à sec ou d'autres propriétés commerciales où des substances toxiques auraient été utilisées ou stockées. Ils peuvent être détenus par des intérêts publics ou privés, être sous tutelle ou constituer des « sites orphelins » qui n'appartiennent à personne (TRNEE, 2003). Plusieurs d'entre eux sont contaminés de longue date et ne sont portés à l'attention des registres publics que lorsqu'ils changent de vocation ou que leurs utilisateurs cessent leurs activités (Lavallée, 2006). Ainsi, malgré une réglementation plus sévère en matière de contamination des sols depuis les années 1990, le stock de terrains contaminés continue de s'accroître (lié à la contamination antérieure).

Plusieurs facteurs agissent sur la hausse du nombre de terrains contaminés. La situation économique, notamment celle de l'activité industrielle, représente un facteur majeur. Depuis les années 1980, l'emploi industriel au Québec stagne⁶. Les entreprises des secteurs en émergence se construisent des installations sur de nouveaux terrains, souvent dans les banlieues. Puisque l'emploi est relativement stable, on sait que toute nouvelle ouverture d'usine représente probablement la fermeture d'une installation ailleurs de taille similaire. Certains secteurs se retrouvent alors avec des stocks d'installations industrielles à l'abandon sur des terrains, le plus

⁵ Soit parce que le niveau de leur contamination n'est pas très élevé ou encore parce qu'ils ne présentent pas un risque toxicologique ou écotoxicologique élevé.

⁶ Depuis la fin des années 1970, l'emploi dans le secteur manufacturier au Québec varie autour de 550 000 emplois, avec quelques pointes au-delà des 600 000 à la fin des années 1980 et au début des années 2000. En 2011, le nombre d'emplois dans le secteur manufacturier avait chuté sous les 500 000 (sources : ISQ, www.stat.gouv.qc.ca).

souvent contaminés. Les sites urbains contaminés tendent à être concentrés dans le noyau urbain des villes (De Sousa; 2006b) et dans des quartiers économiquement défavorisés (Heberle et Wernstedt; 2006; Howland; 2007).

Selon les estimations de la Table ronde nationale sur l'économie et l'emploi, on comptait quelque 30 000 sites urbains contaminés réhabilitables au Canada en 2003 (TRNEE, 2003). Au Québec, l'encadrement légal et réglementaire ne permet pas de déterminer avec précision le nombre de terrains contaminés sur le territoire, ni de quantifier les volumes de sols contaminés ou d'en mesurer la superficie. Le MDDEP dispose d'un répertoire des terrains contaminés au Québec. Ce répertoire comptait, au 31 décembre 2010, un total de 8334 fiches (dossiers). En moyenne, ce sont 364 nouvelles fiches qui s'y rajoutent annuellement. Ce répertoire ne contient toutefois que les cas soumis à l'attention du ministère. Une fiche peut porter aussi sur plusieurs terrains et demeurer dans l'inventaire même après la réhabilitation⁷. Il y a une obligation d'informer le MDDEP que lorsqu'il y a une cessation définitive d'une activité industrielle ou commerciale visée, un changement d'utilisation, une réhabilitation volontaire sans y être tenu en vertu de la section IV.2.1 en y maintenant des contaminants dont la concentration excède les valeurs réglementaires, ou dans le cadre d'une demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Les données existantes auprès des municipalités et celles du registre foncier du Québec sont compilées au ministère.

Une étude réalisée par Ventix (2009) a permis d'estimer la superficie des friches urbaines pour huit territoires municipaux au Québec pour l'année 2008, soit l'ensemble de villes et municipalités de l'île de Montréal, les villes de Québec, Laval, Gatineau, Longueuil, Trois-Rivières, Shawinigan et La Prairie. Les auteurs de cette étude ont pu constater qu'une moyenne de 12 % de l'ensemble des zones blanches (zones commerciales, industrielles ou résidentielles) de ces municipalités était occupée par des terrains contaminés en friche, ces zones blanches représentant une moyenne de 46 % des superficies municipales. Bien qu'il soit peu probable que cette moyenne s'applique à l'ensemble du Québec, il n'en demeure pas moins que de nombreuses villes québécoises ont un passé industriel assez lourd. Et de ce fait, la problématique des friches urbaines contaminées représente une bonne perte d'espace en matière de développement urbain. De plus, puisque ces friches se trouvent souvent dans les quartiers centraux, elles nuisent à l'image des villes.

1.3 La nécessité d'intervenir

Selon la définition retenue, un terrain urbain contaminé réhabilitable est une propriété abandonnée, inoccupée ou sous-utilisée, dont les sols sont potentiellement contaminés et qui présente un « bon potentiel » de réaménagement. Or, si le terrain en question présente réellement un « bon potentiel » de développement, des intérêts privés devraient y trouver leur compte et y investir. La contamination agit certes comme un frein sur l'achat du terrain, mais sa valeur peut être entièrement capitalisée dans le prix de vente du terrain⁸. Dans ce cas, il n'y a aucun besoin pour le gouvernement d'intervenir dans la réhabilitation des sols. Si, à l'opposé, le terrain n'offrait pas un « bon potentiel » de réhabilitation, on peut supposer que les acteurs privés ne souhaiteraient pas y investir. Dans ce cas, on peut se demander s'il est pertinent que le gouvernement, de son côté, y investisse. Si le potentiel n'est pas bon, on peut croire qu'il s'agirait

⁷ *Projet de politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Plan d'action 2012-2016), MDDEP, 21 mars 2012.

d'un mauvais investissement autant pour le gouvernement que pour le secteur privé. Dans ce cas, pourquoi le gouvernement devrait-il intervenir pour aider la réhabilitation des sols?

La principale raison pour laquelle le gouvernement devrait intervenir est que le coût de la réhabilitation n'est pas toujours pleinement capitalisé dans la valeur des terrains (Sigman, 2009). Cela s'explique notamment par le fait que les coûts de réhabilitation peuvent excéder la valeur des terrains, mais aussi par le fait que le marché foncier n'intègre pas efficacement toutes les informations nécessaires dans le prix des transactions. En économie, on appelle ce phénomène une défaillance du marché. Cet échec est causé ici par la présence d'effets externes. Les effets externes sont des bénéfices ou des coûts qui sont subis par de tierces personnes suite à une transaction dans un marché auquel elles ne participent pas. Cela survient lorsque des acteurs autres que les vendeurs et acheteurs potentiels de terrains urbains contaminés ont des intérêts dans la transaction, que le marché ne prend pas en compte. Les externalités en matière de réhabilitation des sites contaminés sont de trois ordres. On retrouve les externalités agissant sur la qualité du cadre de vie des habitants, les externalités ayant un impact sur l'image même des villes et finalement des externalités en matière d'environnement et santé.

1.3.1 Favoriser la réhabilitation des terrains contaminés pour améliorer la qualité du cadre de vie

La revitalisation urbaine est souvent identifiée comme un bénéfice majeur découlant de la réhabilitation des terrains contaminés (De Sousa, 2001; TRNEE, 2003). La réhabilitation des terrains contaminés dans les quartiers centraux contribue au renouvellement de noyaux urbains et favorise une amélioration de la qualité de vie des résidents. Les sites contaminés se trouvent souvent dans des quartiers défavorisés où la qualité de vie est affectée par nombreux problèmes (Howland, 2007). Mais une fois réaménagés, ces espaces peuvent faire diminuer le sentiment d'insécurité lié à ces espaces délaissés et contribuer à éliminer les stigmates sociaux négatifs associés aux communautés avoisinantes et ainsi améliorer l'image globale du quartier (De Sousa, 2000, 2001, 2006a). La réhabilitation de terrains contaminés peut agir aussi sur la structuration des quartiers en retissant ou en densifiant une trame urbaine déjà existante (Sénécal et Saint-Laurent, 1999). Les bénéfices retirés par les résidents de ces quartiers et qui ne sont pas propriétaires ou locataires du projet réhabilité sont alors considérés comme des externalités positives.

Ces externalités liées à l'amélioration du cadre de vie peuvent prendre différentes formes. Les sites urbains contaminés réhabilitables sont souvent identifiés comme des sources de pollution visuelle ou de dépréciation du paysage (Dylewski, 2001; Dumesnil et Ouellet, 2002; De Sousa, 2006a; Sénécal et Saint Laurent, 1999). Leur réhabilitation permet alors de corriger l'effet de « *visual blight* » grâce à la création de nouveaux espaces publics, de nouvelles opportunités d'habitation ou encore grâce à l'amélioration des infrastructures dans le voisinage (De Sousa, 2006a).

Le redéveloppement des sites urbains contaminés, notamment ceux de grandes dimensions, peut aussi être l'occasion de créer des parcs récréatifs (De Sousa, 2004, 2006a), notamment dans les quartiers denses et défavorisés où les espaces verts sont nécessaires (Greenberg et al., 2001 ; Lewis, 2000). Le verdissement des sites urbains contaminés permet aussi de rapprocher les gens, de promouvoir la santé et le bien-être en offrant une qualité paysagère, historique et pittoresque. Les commerces choisissent alors d'investir, tout comme les

⁸ Dans ce cas, c'est le vendeur, celui qui a permis la contamination, qui assume les coûts de la réhabilitation, soit en effectuant lui-même les travaux, soit en déduisant les coûts de ces travaux du prix de vente du terrain.

gens choisissent de vivre dans ces quartiers devenus attrayants. Malgré ces avantages, les espaces verts représentent une utilisation du sol qui est rarement prioritaire pour les acteurs du développement économique responsables des projets de réhabilitation des sites urbains contaminés (De Sousa, 2006 ; Greenberg et Lewis, 2000). D'un autre côté, puisque ces projets sont davantage favorisés par les résidents, leur acceptation par la communauté, un acteur clé dans la réussite des projets de réhabilitation, peut être plus facile (Lange et McNeil, 2004a). Aux États-Unis, de plus en plus de villes se tournent vers la conversion des sites urbains contaminés réhabilitables en espaces verts dans le cadre d'une stratégie plus globale visant à améliorer l'état de l'environnement urbain et la qualité de vie (De Sousa, 2004, 2006).

Tous ces impacts se traduisent par des hausses de valeur des propriétés avoisinantes (Kaufman et Cloutier, 2006; De Sousa, 2006; De Sousa et coll., 2009). Ces hausses sont causées par la capitalisation des externalités positives dans les valeurs foncières. Elles sont plus élevées lorsque les projets de réhabilitation sont résidentiels ou qu'ils comportent des espaces verts, mais les effets positifs demeurent les mêmes pour des projets industriels ou commerciaux. Dans tous les cas, on conçoit bien que les hausses des valeurs foncières avoisinantes soient des bénéfices issus du projet de réhabilitation, mais pour des acteurs qui n'y ont pas contribué. Encore une fois, les mécanismes du marché ne permettent pas de prendre en compte ces intérêts dans la transaction entre un vendeur et un promoteur pour la réhabilitation d'un terrain contaminé.

1.3.2 Intervenir pour agir sur l'image de la ville

Avec le développement d'une économie de services, les villes ayant connu une industrialisation importante se sont retrouvées avec un important stock de terrains contaminés. Ces terrains sont souvent localisés dans les secteurs centraux, témoins d'avant plan du développement de la ville. Ceci est notamment le cas de nombreuses villes portuaires, qui se sont retrouvées avec un important stock de terrains contaminés de grande surface le long de leur principal accès à l'eau (Maliene et coll., 2012). La revitalisation de ces espaces est d'autant plus urgente qu'ils constituent souvent une partie intégrante de l'entrée des villes, ce faisant, la présence de ces friches industrielles peut nuire à l'image des villes. La réhabilitation de ces terrains peut s'intégrer dans une réflexion plus vaste de projet urbain, d'un projet de ville, dont un des objectifs est de donner une nouvelle image à l'ancienne ville industrielle (Fagoni, 2004). Par ailleurs, ces espaces peuvent aussi intégrer des structures industrielles uniques (silos, usines, etc.), témoins du passé industriel et pouvant faire l'objet de débats quant à leur préservation.

Dans un contexte où la concurrence entre les territoires se fait à l'échelle mondiale, les gouvernements sont de plus en plus sollicités, par les résidents certes, mais aussi par d'autres acteurs économiques, pour donner à ces friches industrielles une nouvelle vocation qui donnera à leur ville une meilleure position dans un palmarès mondial. Dans un tel contexte, on peut s'attendre à ce que la réhabilitation de ces sites urbains contaminés ait des retombées positives sur l'ensemble des habitants de la ville, même s'ils ne sont pas des parties prenantes dans la réhabilitation de ces terrains.

1.3.3 La réhabilitation des terrains contaminés : un enjeu environnemental et de santé publique

Un des principaux bénéfices de la réhabilitation est qu'elle agit positivement sur l'étalement urbain. Les sites urbains contaminés étant généralement plus près des centres-villes

(dans les quartiers industriels historiques), le fait de privilégier leur réhabilitation permet un développement plus compact de la ville, réduisant ainsi la nécessité d'utiliser la voiture (Nagengast et coll., 2011). La densité de population et d'emplois permet aussi de réduire les besoins en eau et requiert moins d'énergie pour le chauffage et la climatisation (Greenberg et coll., 2001). Ces bénéfices engendrés par la réhabilitation des sites urbains contaminés profitent donc à l'ensemble de la population. Il s'agit de bénéfices globaux, il serait donc normal que l'ensemble de la population contribue à leur réhabilitation. Cette contribution demeure toutefois très difficile à quantifier (De Sousa 2002).

Les dangers environnementaux des terrains contaminés ne se limitent pas au périmètre du site. Les eaux souterraines ou de surface du site contiennent potentiellement des contaminants à des niveaux qui peuvent être dangereux pour la santé des résidents des environs (De Sousa, 2001). Ainsi, même sans réaménagement, la réhabilitation est importante puisque la pollution peut s'aggraver ou se propager et ainsi créer de plus grands risques sanitaires et environnementaux (Dylewski, 2001). Encore là, il est logique de croire que les résidents touchés par des problèmes de contamination de sites à l'extérieur de leur propriété souhaitent que la réhabilitation ait lieu dans le but de protéger leur propre santé.

De plus en plus d'études établissent un lien entre les caractéristiques de l'environnement construit et les modes de vie actifs et en santé. En permettant la proximité des activités urbaines, les environnements compacts sont davantage en mesure de permettre à ses résidents d'avoir un mode de vie actif. La réhabilitation de vastes terrains contaminés constitue une opportunité pour développer des quartiers qui facilitent les modes de vie actifs, tout en favorisant la croissance de la ville sur elle-même (Cervero, 2007; Dumesnil et Ouellet, 2002; Greenberg et coll., 2000). Dans tous les cas mentionnés ci-haut, les mécanismes du marché ne permettent pas de prendre en compte les bénéfices en matière d'aménagement, d'environnement et de santé qui découlent de la réhabilitation des sols. Pour cela, le marché foncier n'est pas efficace et le gouvernement doit y intervenir pour le stimuler.

Finalement, il importe de rappeler le contexte particulier de vieillissement que vit présentement le Québec et qui nous oblige à revoir en profondeur l'aménagement de nos territoires. Vivre dans un environnement qui permet un mode de vie actif est particulièrement important pour les personnes âgées (OMS, 2007), mais les aménagements urbains peu denses et accessibles presque exclusivement en automobile ne sont pas toujours en mesure d'offrir cette possibilité. De plus, comme nous le verrons plus loin dans cette étude, au Québec, le vieillissement de la population s'accompagne d'une hausse de la demande de logements de plus petite taille, favorisant les environnements plus denses. Au-delà des bénéfices mentionnés, il semblerait que le vieillissement constitue une opportunité à saisir.

1.3.4 Intervenir sur des projets rentables dans le long terme

Malgré les nombreuses externalités positives qui découlent de la réhabilitation des terrains contaminés, certains auteurs se questionnent sur le bien-fondé de l'intervention du gouvernement dans la réhabilitation de certains sites urbains contaminés pour lesquels il existerait une demande, et où le marché fonctionnerait relativement bien pour inciter les promoteurs privés à les décontaminer (Meyer et Lyons, 2000, Howland, 2010, Hula et Browly-Trujillo, 2010). Pour Howland (2007), les terrains urbains contaminés sont localisés dans deux types de contextes économiques différents. On en retrouve une partie dans les centres de population en croissance, avec un marché immobilier fort et une forte concurrence pour l'obtention de terrains. Dans ce cas, les coûts de la réhabilitation sont facilement couverts dans

les transactions privées. De l'autre côté, on retrouve une part importante de terrains contaminés dans les centres de population en déclin, qui connaissent une dépréciation de leur paysage, peu d'opportunités d'emplois, peu d'intérêts en termes de développement et peu d'investissements provenant de capitaux extérieurs à la collectivité. Dans ce contexte, la réhabilitation exige des investissements publics. Wright et Davlin (1998) classent quant à eux les sites urbains contaminés en trois types :

- (1) les sites qui posent certains problèmes de contamination, mais où l'on peut développer des projets économiquement viables. Ces sites requièrent peu d'intervention du secteur public, car ils peuvent facilement être développés à travers les mécanismes du marché.
- (2) les sites qui seraient attrayants par leur taille ou leur emplacement, mais qui posent des risques de contamination plus élevés ou une valeur marchande plus faible. Ces sites nécessitent des mesures incitatives pour leur réaménagement.
- (3) les sites avec des risques élevés pour l'environnement qui ne détiennent pas un potentiel économique même une fois nettoyés (mauvais emplacements, manque d'accès, potentiel de réutilisation incertain). Pour que ces sites puissent être développés, l'intervention du secteur public est indispensable.

Suivant cette logique, il existerait des projets de réhabilitation de sites où la rentabilité financière des promoteurs privés pourrait être assurée sans intervention de l'État, alors que d'autres projets, moins rentables, nécessiteraient l'intervention du gouvernement. Il est toutefois difficile pour une quelconque politique publique de suivre cette logique sans faire erreur, à un moment ou à un autre, sur la rentabilité réelle des projets. Pourquoi le gouvernement devrait-il intervenir pour aider seulement les projets les moins rentables? Est-ce le rôle du gouvernement que d'assurer la viabilité économique des entreprises? Pas nécessairement. Et pourquoi une entreprise serait-elle transparente sur le niveau de rentabilité de son projet si cela la prive de subventions? Il y a là aussi un problème d'information ou d'aléa moral⁹.

L'argument justifiant l'intervention du gouvernement dans la réhabilitation des sols est celui des effets externes. Pour être efficace, l'intervention du gouvernement doit s'appuyer sur le potentiel des effets externes liés au projet et non à son seuil de rentabilité. Ainsi, il serait tout à fait justifié qu'un gouvernement intervienne pour stimuler la réhabilitation d'un terrain contaminé si celui-ci représente une menace pour la santé ou si sa réhabilitation représente un gain en matière environnementale ou d'amélioration du milieu de vie pour le voisinage ou de contribution à l'amélioration de l'image d'une ville. Toutes ces interventions se justifient, même lorsqu'un projet peut être rentable sans l'aide du gouvernement. Un projet rentable selon les normes du marché privé n'est pas toujours un projet optimal pour l'ensemble de la communauté. L'intervention du gouvernement doit viser un fonctionnement optimal des marchés, et non la rentabilité des entreprises. Nous y reviendrons plus loin dans l'analyse des outils d'intervention du gouvernement.

1.4 Les coûts de réhabilitation des terrains contaminés

Il y a un certain nombre de coûts qui se dressent pour réhabiliter un site urbain contaminé. Ces coûts touchent non seulement l'activité de réhabilitation, mais aussi les délais de

⁹ L'aléa moral est une situation où des acteurs ne sont pas soumis aux risques inhérents à leurs propres décisions. Ils prennent alors des risques plus grands dont ils n'ont pas à assumer la totalité des coûts.

développement et les risques légaux et financiers (De Sousa, 2006). Les coûts de la réhabilitation dépendent des technologies disponibles et de la nature des contaminants. Il existe une certaine diversité de traitements possibles. Les paragraphes qui suivent font un bref survol de ces traitements. Étant donné la complexité des choix qui s'offrent aux promoteurs et les combinaisons infinies de contaminants possibles dans le sol, il est difficile d'établir ici un coût « standard » de réhabilitation.

1.4.1 Les modes de réhabilitation

Il existe quatre grandes familles de traitements des sols et eaux souterraines contaminés : les traitements biologiques, chimiques, physiques et thermiques. Il existe aussi un mode d'élimination, celui de l'enfouissement sécuritaire. Tous les traitements se distinguent selon leur lieu d'application, soit *in situ* (sans excavation des sols ou pompage des eaux souterraines), sur le terrain d'origine après excavation ou pompage (*ex-situ/on site*), ou à l'extérieur de celui-ci (*ex-situ/off site*).

Une liste des types de traitement applicables aux sols et aux eaux souterraines contaminés a été réalisée en consultant, d'une part, les banques de données existantes en matière de réhabilitation de terrains, sols, sédiments et eaux contaminés publiés par divers organismes publics canadiens et Américains et, d'autre part, les publications et sites Internet d'organismes privés tels que des industries, consultants, promoteurs et fournisseurs de technologies de traitement¹⁰. Cette liste est présentée à l'Annexe 1.

Dans le cas des traitements *ex-situ/off site*, les sols contaminés sont acheminés vers des centres de traitement. Le Québec dispose de 28 de ces centres, où sont traitées chaque année, selon le MDDEP, entre 400 000 et 500 000 tonnes de sols contaminés. Il dispose également de 5 lieux d'enfouissement où sont disposées chaque année près de 300 000 tonnes de sols contaminés. La liste détaillée de ces infrastructures est présentée à l'Annexe 2, par région administrative. Les traitements effectués dans ces centres sont surtout biologique (82 % des installations de traitement). Il y a six installations de traitement chimique ou physico-chimique au Québec et trois installations de traitement thermique. Les coûts de transport représentent une composante importante des coûts de réhabilitation dans le cas des traitements *ex-situ/off site*. Dans les régions où les centres de traitement sont moins accessibles, on opte généralement plutôt pour des méthodes *in-situ* ou *ex-situ /on site*, pour éviter ces coûts.

1.4.2 Les coûts de traitement ou d'élimination

Chaque cas de contamination est différent en matière de type de sols, de contaminants, de concentration et de quantité de sols à traiter. Il est donc très difficile de discuter des coûts de réhabilitation en valeurs absolues. Il faut aussi ajouter que ce sont les usages futurs du terrain qui

¹⁰ Ces informations proviennent surtout des sources suivantes : Le Guide d'orientation pour la sélection de technologies (GOST) élaboré conjointement par le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS) et l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du Conseil national de recherche Canada (CNRC) <http://gost.irb-bri.cnrc-nrc.gc.ca/>; The Remediation Technologies Screening Matrix de la table ronde américaine des technologies de rémédiation - Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR) <http://www.frtr.gov/scrntools.htm>; et le site Internet de la United States Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/superfund/remedytech/remed.htm>.

conditionnent le degré de réhabilitation requis pour un site. Difficile alors d'évaluer les coûts s'il n'existe pas de projet immobilier attaché à la réhabilitation des sols (Hayek et coll., 2010).

Afin de donner une idée des coûts de traitement au Québec, un certain nombre de centres de traitement ont été contactés et ont fourni leurs tarifs. Sachant que le tarif de traitement varie en fonction du type de contaminant, de sa concentration et du type et de la quantité de sols à traiter, des fourchettes moyennes de prix ont pu être obtenues. Évidemment, ces prix ne tiennent pas compte du facteur transport, qui peut être important à certains endroits.

Type de traitement	Fourchettes moyennes de tarifs
Biologique	26 \$ à 140 \$ / tonne métrique
Chimique	Biphényles polychlorés (BPC) : ≥ 400 \$ / tonne métrique Contamination mixte : 45 \$ à 95 \$ / tonne métrique ou jusqu'à 295 \$ si les métaux dépassent par 5 fois la norme Contamination organique : 43 \$ à 275 \$ / tonne métrique
Physique	≥ 80 \$ / tonne métrique
Thermique	≥ 120 \$ / tonne métrique

Pour avoir une idée de la présence des différents types de contaminant dans les sites urbains au Québec, on peut regarder les fiches du répertoire des terrains du MDDEP. Selon le dernier bilan en date du 1^{er} février 2005, 81 % des fiches présentaient une contamination de type organique et plus particulièrement, 66 % une contamination de catégorie *Paramètres intégrateurs* comprenant les hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀. Cette forte proportion n'est certainement pas étrangère à la réglementation du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) obligeant le remplacement des réservoirs souterrains non protégés contenant ou ayant contenu des produits pétroliers. Pour le reste, 11 % des fiches présentaient une contamination mixte et 8 % une contamination inorganique.

Malgré toutes ces informations sur les traitements possibles pour réhabiliter les sites urbains contaminés et sur les contaminants présents dans le sol, il demeure difficile d'évaluer l'ampleur des coûts que peut représenter la réhabilitation. Même s'il est possible de retracer certains coûts *a posteriori*, toute tentative d'évaluer les coûts pour les prochaines années demeure hasardeuse. Pour les besoins de la présente étude, les coûts moyens de la réhabilitation sont plutôt inspirés de l'étude de Ventix (2009). Il s'agit de coûts généraux, rapportés sur des surfaces de terrains et qui ne tiennent compte ni de la localisation des terrains, ni de la nature des contaminants, ni du choix des traitements. Une fourchette de coûts moyens est toutefois utilisée pour tenir compte de certaines sensibilités.

1.4.3 La question du risque et de la responsabilité

Outre les coûts directs liés à la réhabilitation des sols, d'autres coûts s'ajoutent pour les promoteurs qui souhaitent s'engager dans un projet de réhabilitation. Un de ces coûts est lié au risque. Pour De Sousa (2000), il existe toujours, à l'amorce d'un projet, une certaine incertitude concernant le degré de contamination d'un site. L'accès au crédit hypothécaire ou l'adhésion des bailleurs de fonds au projet sont alors contraints par la valeur incertaine laissée en garantie d'un

site contaminé (TRNEE, 2003). Les bailleurs de fonds sont obligés d'obtenir l'assurance que les risques liés au réaménagement valent la peine d'être pris. Ils craignent aussi de devoir assumer une responsabilité en cas de contamination découverte ultérieurement ou en cas de modification de la réglementation qui mènerait à une responsabilité rétroactive. Les promoteurs sont souvent incapables de pallier ces risques avec une police d'assurance, car ils sont liés à la responsabilité civile future découlant de la réglementation. Des assurances environnementales existent, mais elles sont souvent trop chères pour être appliquées à des projets de petite taille (TRNEE, 2003).

Aux risques liés à l'incertitude des coûts de la réhabilitation et à la question de l'obtention du financement initial, s'ajoute souvent la crainte de la responsabilité future qui pourrait survenir à la suite du réaménagement (De Sousa, 2000). La possibilité d'une responsabilité future augmente l'incertitude et les risques pour toutes les parties impliquées dans le réaménagement des sites urbains contaminés réhabilitables (TRNEE, 2003).

L'incertitude concernant la propriété du site (la propriété qui est inconnue, divisée, etc.) complique également le processus de détermination de la responsabilité en ce qui concerne le nettoyage (BenDor et coll., 2011). De nombreuses parties prenantes potentielles sont ainsi réticentes à s'engager dans un processus de réhabilitation, de crainte des responsabilités indirectes. Des propriétaires de sites industriels ont même déjà cessé de placer des sites sur le marché afin d'éviter que la contamination soit découverte, ce qui les aurait forcés à lancer un programme d'assainissement coûteux (Wernstedt et coll., 2006; BenDor et coll., 2011).

Le processus administratif et réglementaire lié au redéveloppement d'un site urbain contaminé est souvent complexe. Entre l'évaluation environnementale, l'acquisition, l'assainissement et le redéveloppement du site, plusieurs années peuvent s'écouler. Entre-temps, les règlements concernant les niveaux de réhabilitation et la responsabilité peuvent changer, décourageant les parties prenantes, notamment le secteur privé, en raison des incertitudes et des coûts supplémentaires que cela peut entraîner (TRNEE, 2003). À cela s'ajoutent les délais de réalisation accrus dont les impacts se traduisent inévitablement par des coûts additionnels.

Tout en prenant conscience de ces coûts associés à la réhabilitation des sols, l'analyse présentée dans les sections qui suivent ne permet pas d'en tenir compte directement. Nous faisons toutefois l'hypothèse que ces coûts se retrouvent implicitement dans les coûts moyens utilisés.

2. Les outils d'intervention du gouvernement

Les politiques publiques en matière de gestion des terrains urbains contaminés reposent sur deux types d'outils : les outils réglementaires, incluant les outils de planification, et les outils financiers. Ces outils sont mis à contribution pour atteindre deux objectifs principaux, celui de la prévention et celui de la réhabilitation. Les outils utilisés pour prévenir la contamination des sols sont surtout de nature réglementaire, alors que ceux visant la réhabilitation des sites sont formés d'une combinaison de mesures, incluant des mesures financières.

Ces outils sont pensés pour soutenir les promoteurs dans la réalisation de projets de réhabilitation de terrains urbains contaminés. Aux États-Unis, la *US Conference of Mayors* de 2006 a identifié les principaux obstacles à la réhabilitation des sols comme étant : 1) le manque de fonds pour l'assainissement; 2) le besoin d'aides pour les évaluations environnementales; et 3) les questions de la responsabilité (BenDor et coll., 2011; Adams et coll., 2010). D'autres études (De Sousa, 2001, 2006b) ont identifié ces obstacles comme étant : 1) la complexité de la réglementation; 2) le manque d'information sur l'emplacement et les conditions des sites contaminés; 3) la confusion en ce qui concerne les niveaux de réhabilitation réels; 4) les incertitudes concernant la responsabilité; et 5) un financement limité pour les études, l'assainissement et le redéveloppement. Les obstacles à la réhabilitation tournent donc principalement autour du manque de financement ou de l'adaptation du cadre légal et réglementaire. Les politiques publiques doivent être pensées pour atténuer ces obstacles autant que possible.

Ce chapitre aborde la question de l'intervention du gouvernement dans la prévention et la réhabilitation des sites contaminés. On y présente d'abord les outils de nature réglementaire, en mettant l'accent sur le cadre législatif québécois et les outils de planification. La section suivante traite des outils de nature financière. On y présente notamment un bilan des programmes en place au Québec depuis les années 1990.

2.1 Les outils réglementaires

Les outils réglementaires comprennent le cadre législatif et réglementaire ainsi que les outils liés à la planification. Les outils de planification sont utilisés essentiellement pour favoriser la réhabilitation. Ils permettent de transformer la vision qu'on peut avoir des sites urbains contaminés en les considérant davantage comme des opportunités de développement plutôt que des problèmes.

2.1.1 Le cadre législatif et réglementaire au Québec

Au Québec, on retrouve un ensemble de politiques, lois et règlements qui encadrent la gestion des sols et la réhabilitation des terrains contaminés :

- *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés;*
- *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE);*
- *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (articles 120 et 121);*
- *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains;*
- *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés;*

- *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés;*
- *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement;*
- *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles;*
- *Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (articles 9 et 12);*
- *Règlement sur les matières dangereuses;*
- *Règlement de la qualité de l'eau potable;*
- *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.*

La politique nationale et son cadre législatif

La première politique québécoise concernant la gestion des sites urbains contaminés a été publiée en 1988. Il s'agit de la *Politique de réhabilitation des terrains contaminés*. Cette politique était peu contraignante et donnait surtout des lignes directrices pour la réhabilitation des terrains contaminés (Lavallée, 2006). Elle a été revue entièrement en 1998 (et renommée *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*) et était toujours en vigueur au moment de publier cette étude¹¹. Les nouveaux objectifs fixés en 1998 étaient de : maintenir la qualité des sols non dégradés; empêcher que la présence de terrains contaminés ne soit la cause d'impacts sur la santé humaine, la faune, la flore, l'environnement et les biens; favoriser la réutilisation de terrains contaminés tout en assurant la protection de la santé, de l'environnement et des biens des futurs usagers; promouvoir la réhabilitation et la réutilisation des terrains contaminés en priorisant les terrains qui ont un impact sur l'environnement ou qui constituent un risque significatif pour la santé humaine, la faune et la flore; et assurer une réhabilitation, une valorisation ou une élimination adéquate des sols, des eaux et des matériaux contaminés récupérés.

La politique décrit un ensemble de mesures que le MDDEP se proposait de mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs, dont un encadrement légal et réglementaire approprié, un réseau d'experts habilités issu du secteur privé, un programme d'intervention sur les terrains des industries actives, des incitatifs économiques facilitant la revitalisation des terrains contaminés et la validation de critères génériques pour les sols. Une procédure d'évaluation des risques et impacts sur les eaux souterraines doit aussi être mise en place, de même qu'un mécanisme ou des mesures de mitigation permettant de revitaliser des terrains tout en laissant sur place des contaminants dépassant les valeurs réglementaires. Toutes ces mesures ont effectivement été mises en place depuis la parution de la Politique.

Le 1^{er} mars 2003 est entrée en vigueur la loi 72, *Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement et d'autres dispositions législatives relativement à la protection et à la réhabilitation des terrains*. Elle vient modifier la section IV.2.1 de la LQE en établissant de nouvelles règles sur la protection des terrains ainsi que leur réhabilitation en cas de contamination, qui s'inscrit dans les grandes orientations de la Politique. Cette loi a notamment pour objectifs d'obliger les entreprises, lors de leur fermeture définitive, à caractériser leur terrain et à soumettre un plan de réhabilitation au ministre lorsque les normes de contamination sont dépassées. Elle permet aussi d'exiger l'inscription au registre foncier d'un avis de

¹¹ Il importe de noter qu'au moment de la rédaction de la présente étude, une nouvelle politique est en préparation et sera publiée sous peu.

contamination lorsque des contaminants sont présents dans un terrain ou dans les eaux souterraines.

La loi 72 donne au ministre des pouvoirs d'ordonnance notamment pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation. Ainsi, toute personne ou municipalité qui a ou a eu la garde d'un terrain contaminé à titre de propriétaire, de locataire ou autre, peut être tenue responsable de la réhabilitation de ce terrain. Cette loi reconnaît comme mode de réhabilitation possible le maintien en place des contaminants présents dans un terrain pourvu que soient prises certaines mesures de mitigation propres à protéger l'environnement, les utilisateurs du terrain et la population. Dans un tel cas, il faut réaliser une évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques ainsi que des impacts sur les eaux souterraines puis, le cas échéant, apporter les correctifs appropriés. Elle prévoit que des mesures de publicité soient exigées afin d'informer les tiers relativement aux restrictions applicables à l'utilisation future du terrain. Elle précise également la nécessité de tenir une séance d'information publique dans ces circonstances. Il importe de noter qu'au Québec, l'évaluation des risques dans le cas d'une contamination aux hydrocarbures pétroliers n'est pas acceptée. Dans ce cas, il faut réhabiliter aux valeurs génériques de la réglementation, sauf évidemment dans des cas démontrés d'impraticabilité technique.

La loi 72 impose par ailleurs aux entreprises appartenant à des secteurs industriels ou commerciaux désignés par règlement certaines obligations lorsqu'elles cessent définitivement leurs activités, et ce, dans le but de connaître et de corriger toute contamination éventuelle des terrains où elles sont établies. Elle demande aussi que les municipalités constituent, à partir des avis inscrits au registre foncier, une liste des terrains contaminés situés sur leur territoire. Aucun permis de lotissement ou de construction ne pourra être délivré pour un terrain présent sur la liste, sans une attestation que ledit terrain est compatible avec les nouveaux usages qui lui sont destinés. Elle introduit aussi de nouveaux pouvoirs réglementaires en matière de contrôle et de suivi, de traitement, de récupération, de valorisation et d'élimination de sols contaminés.

Les articles 120 et 121 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* sont complémentaires à ceux de la loi 72. Ils stipulent que, dans le cas d'un terrain inscrit sur la liste des terrains contaminés de la municipalité et faisant l'objet d'une réhabilitation, un permis de construction ou de lotissement ne peut être octroyé que si la demande est accompagnée d'une attestation d'un expert visé à l'article 31.65 de la LQE établissant que le projet ou l'opération sont compatibles avec les dispositions du plan de réhabilitation. De plus, l'article 31.53 stipule que toute personne souhaitant procéder à un changement d'utilisation d'un terrain où s'est exercée une activité industrielle ou commerciale doit procéder à une caractérisation du terrain et faire approuver, le cas échéant, un plan de réhabilitation par le MDDEP.

Les règlements

Le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* a pour but d'assurer une protection accrue des terrains et leur réhabilitation en cas de contamination, en rendant applicables plusieurs dispositions de la nouvelle section IV.2.1 de la LQE (articles 31.42 à 31.69). Il fixe notamment les valeurs limites pour une gamme de contaminants, détermine les catégories d'activités industrielles ou commerciales visées et établit pour certaines d'entre elles les cas, conditions et délais dans lesquels un contrôle de la qualité des eaux souterraines à l'aval hydraulique des terrains devra être réalisé. Il a aussi pour effet de faciliter l'application du pouvoir d'ordonnance du ministre pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation si elle est requise. De plus, il permet de mieux connaître et de corriger toute

contamination issue d'activités industrielles ou commerciales lorsque les entreprises œuvrant dans un secteur visé cessent définitivement leurs activités.

En 1999 et en 2000, des quantités considérables de sols contaminés ont été importées au Québec à des fins d'enfouissement. Devant l'augmentation considérable des volumes de sols fortement contaminés enfouis, le *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés* a été préparé et mis en vigueur le 11 juillet 2001. Il vise à encadrer l'aménagement, l'exploitation, la fermeture et le suivi post-fermeture des lieux d'enfouissement de sols contaminés. Tout comme la réglementation américaine, il interdit l'enfouissement sans traitement préalable de sols fortement contaminés. Outre l'objectif de réduire l'importation de sols fortement contaminés à des fins d'enfouissement, le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* vise également à établir un cadre réglementaire pour les lieux d'enfouissement, à encourager la recherche, le développement et la démonstration de technologies de réhabilitation des sols, à favoriser l'établissement et l'utilisation de technologies de réhabilitation, et à créer un contexte incitatif à la valorisation des sols.

Le *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* a quant à lui pour objectif d'améliorer la gestion de sols contaminés excavés. Plus précisément, il détermine certaines obligations pour les responsables de l'excavation de sols contaminés, et fixe les conditions liées à l'exploitation d'un centre de transfert, au stockage temporaire de sols contaminés sur le terrain d'origine ou au stockage de sols destinés à la valorisation. Le règlement a également pour but de contribuer à l'assainissement et à la réutilisation sécuritaire des sols, étant donné que les sols contaminés acceptés dans un centre de transfert devront être acheminés dans un lieu de traitement en vue de leur réhabilitation et que les sols entreposés dans les lieux de stockage le seront pour valorisation. La clientèle visée par ce règlement comprend les entreprises qui exploitent un centre de transfert de sols contaminés ou qui souhaitent en établir un ou en modifier un, les entreprises qui ont à disposer de sols contaminés et celles spécialisées en excavation de sols.

Le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* traite également de sols contaminés. En effet, l'article 2 de ce règlement précise que les lieux servant, en tout ou en partie, au dépôt définitif de sols contaminés au-delà de certains critères préétablis sont assujettis au règlement, et qu'en conséquence le projet doit faire l'objet d'une évaluation environnementale. L'article 2 prévoit également que le traitement thermique de sols qui contiennent des substances organochlorées au-delà de certaines concentrations seuils doit également être étudié dans le cadre d'une évaluation environnementale.

Le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (janvier 2009)* mentionne que les sols contaminés par un ou plusieurs contaminants en concentration supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe 1 du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* ainsi que tout produit résultant du traitement de ces sols par un procédé de stabilisation, de fixation ou de solidification ne peuvent être éliminés dans un site d'enfouissement. Par contre, certains sols contaminés peuvent être utilisés comme couche de recouvrement dans les lieux d'enfouissement techniques à condition de respecter certains critères, et ce, selon la nature des contaminants et leur concentration.

D'autres règlements interviennent également, de façon mineure, sur la gestion des terrains contaminés. Le *Règlement sur l'application de l'article 32 de la LQE (articles 9 et 12)* permet de soustraire certains travaux d'aqueduc ou d'égout de l'application de l'article 32 de la LQE, qui requiert des études de caractérisation de phase I et phase II pour les sols. Une caractérisation des sols est imposée dans certaines circonstances. Il y a aussi le *Règlement sur les matières dangereuses* qui prescrit des valeurs seuils pour la classification des matières

dangereuses et matières résiduelles dangereuses, le *Règlement de la qualité de l'eau potable* qui prescrit des normes pour la qualité de l'eau potable et le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* qui prescrit les exigences à l'égard des émissions issues de diverses activités.

L'impact du cadre législatif et réglementaire

L'objectif du cadre législatif et réglementaire est généralement de prévenir la contamination, plus que d'en favoriser le nettoyage¹². Les implications de la loi 72, par exemple, devraient faire en sorte que les propriétaires de terrain évitent de les contaminer de crainte de devoir assumer les frais de réhabilitation au moment de la vente ou de la cessation de leurs activités. Ce genre de cadre législatif peut toutefois entraîner des conséquences sur les initiatives de réhabilitation, surtout lorsque la responsabilité de la contamination est transférée par la propriété foncière ou lorsqu'un tiers peut être tenu responsable de ne pas avoir été en mesure de prévenir la contamination passée (Lavallée, 2006). On peut évoquer pour cela l'exemple des États-Unis et du *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act* (CERCLA) adopté en 1980. Cette loi autorisait les gouvernements d'États à exiger le nettoyage pour toute personne considérée responsable de la contamination ou tout propriétaire du terrain. Cette mesure a fini par décourager les investisseurs privés de s'engager dans le nettoyage de sites potentiellement contaminés au risque d'être tenus responsables de la contamination passée (Dylewski, 2001; De Sousa, 2006b).

Aucune mesure au Québec ne permet d'annuler le risque de la responsabilité après le nettoyage d'un site si un contaminant non identifié durant l'évaluation environnementale est par la suite détecté ou si la législation change (responsabilité rétroactive). Le principe du pollueur-payeur complique aussi la donne lorsque les pollueurs initiaux n'existent plus. Les acteurs qui héritent alors des terrains contaminés doivent en assumer la responsabilité.

Au Michigan, le succès des efforts entrepris par l'État est dû en partie à la protection concernant la responsabilité et à la réduction des coûts d'assainissement. L'État a créé un cadre relativement automatique : si un propriétaire n'est pas responsable de la contamination du site, alors il n'est pas responsable de son assainissement (Hula et Bromley-Trujillo, 2010). Pour les responsables de la contamination d'origine, la responsabilité reste en vigueur, ainsi que l'obligation d'assainir le terrain. La loi crée une responsabilité positive des propriétaires fonciers afin d'identifier et d'assainir les sites contaminés (Hula et Bromley-Trujillo, 2010). Pour éviter le problème de la responsabilité, les nouveaux propriétaires de sites susceptibles d'être contaminés sont tenus de procéder à une évaluation environnementale de base (*Baseline Environmental Assessment* – BEA). Les critères d'assainissement définis par le *Michigan Department of Environmental Quality* (MDEQ) sont différents selon les usages futurs du site, mais pour simplifier les exigences, les standards sont généralisés pour tout l'État plutôt que liés à une analyse des risques spécifique au site (Hula et Bromley-Trujillo, 2010).

2.1.2 Les outils de la planification

La réhabilitation des sols n'est pas seulement un enjeu de santé publique ou environnementale, mais aussi, et surtout, un enjeu d'aménagement du territoire. Outre les cas de contamination sévères qui nécessitent des interventions immédiates, la plupart des cas de

¹² Il est vrai que la loi incite les acteurs à réhabiliter leurs terrains lorsqu'ils sont contaminés. Il ne s'agit toutefois pas d'un outil qui les aide à le faire. Au mieux, elle les y contraint. Ce sont surtout les outils financiers qui viennent apporter un support aux acteurs qui souhaitent réhabiliter leurs terrains.

réhabilitation n'entraînent des bénéfices importants qu'en termes d'amélioration du cadre de vie. Ils ne peuvent donc être optimisés que s'ils sont réalisés dans le cadre d'une démarche intégrée d'aménagement du territoire. Une approche de plus grande envergure permet aussi d'harmoniser la revitalisation de plusieurs sites en même temps (Meyer et Lyons, 2000; Greenberg et coll., 2000; Amekudzi et Fomunung., 2004; Howland, 2007; Herbele et Wernstedt, 2006). Lorsque plusieurs sites contaminés sont détenus par un propriétaire unique, une approche à l'échelle de cette zone peut rendre l'assurance environnementale financièrement viable. Une telle approche peut aussi favoriser des investissements plus importants dans l'assainissement et le réaménagement, permettant des économies d'échelle dans les infrastructures et des opportunités de partage des risques (TRNEE, 2003).

Les outils de planification permettent aussi de connecter les projets de réhabilitation à leur milieu. Même si les anciens sites industriels sont souvent situés à proximité d'importantes infrastructures de transport, ces dernières ont souvent perdu de l'importance. L'inclusion en amont de projets de réhabilitation d'investissements en transport permettrait d'attirer les promoteurs (Meyer, Lyons, 2000; Johnson et coll., 2002; Amekudzi et Fomunung, 2004; Lange et Mc Neil, 2004). Le réaménagement des sites urbains contaminés réhabilitables peut ainsi être accéléré en incluant des programmes ou des plans de transport à l'échelle métropolitaine (Amekudzi et Fomunung, 2004; Johnson et Dixon, 2002). Ces projets ont aussi plus de chances d'être considérés comme des réussites s'ils ont des réseaux de transport à proximité (Lange et McNeil, 2004b). La réhabilitation des sites urbains contaminés est ainsi stimulée par l'amélioration des infrastructures publiques à proximité. La présence d'infrastructures adéquates est perçue par les promoteurs comme une opportunité qui permet de réduire les temps entre l'identification et l'occupation d'un site à réhabiliter (Lange et McNeil, 2004a).

Meyer et Lyons (2000) émettent des suggestions en matière d'aménagement et d'urbanisme qui peuvent stimuler le développement. Selon eux, il faut éviter l'assemblage de petits sites pour créer de grandes parcelles. Un trop grand site peut échouer à attirer des investisseurs non locaux, surtout si sa localisation n'est pas particulièrement attrayante. Les efforts doivent être concentrés sur les plus petits sites, qui intéressent moins les promoteurs spécialisés. En développant les infrastructures et les services autour de ces sites, on incite les promoteurs à s'y intéresser. Le développement planifié de plusieurs sites de petites dimensions peut d'ailleurs servir de levier à la revitalisation de quartiers entiers. Les villes peuvent également stimuler le redéveloppement en faisant des investissements hors site contaminé pour améliorer l'intérêt du marché. L'amélioration des infrastructures et le climat des affaires en général peuvent être plus importants que les subventions directes pour attirer les investisseurs immobiliers. Une planification plus flexible en termes de zonage, permet aussi un réaménagement viable dans l'intérêt public. Il peut aussi être opportun de réévaluer les stratégies d'acquisitions publiques pour éviter la stigmatisation des sites. La publicité entourant la cession devrait être limitée, les décisions de vente rapides et, mis à part le zonage et les règles existantes en termes d'utilisation des sols, aucune autre contrainte quant à l'usage des sites ne devrait exister.

Le type d'usage du sol

Alors qu'au Canada le redéveloppement des sites urbains contaminés est majoritairement de type résidentiel, aux États-Unis l'accent a été mis sur la promotion et le soutien au redéveloppement de type industriel ou commercial permettant de générer de nouveaux emplois (Adams et coll., 2010). Les contextes différents peuvent en partie expliquer ces choix (De Sousa,

2001). Au Canada, les villes où sont situés la plupart des sites problématiques ne sont pas assaillies par autant de conditions sociales négatives, comme celles de nombreuses villes américaines (taux de criminalité élevé, délabrement des propriétés, etc.). En outre, les villes canadiennes continuent d'attirer un niveau élevé d'investissements, malgré la présence de sites urbains contaminés. Les valeurs immobilières restent donc globalement plus élevées et rendent plus probable l'absorption des coûts de réhabilitation par le secteur privé. Pour cette raison, les gouvernements interviennent généralement moins au Canada qu'aux États-Unis. Certaines villes comme Hamilton, en Ontario, ont tout de même adopté des politiques de développement économique axées sur le redéveloppement industriel des sites urbains contaminés un peu sur le modèle des villes américaines de la « *rustbelt* » (De Sousa, 2006).

Greenberg (2002) identifie trois contextes dans lesquels il est préférable de construire du résidentiel sur des terrains contaminés réhabilitables plutôt que du commercial ou de l'industriel. Premièrement, lorsque les sites urbains contaminés réhabilitables sont de petite dimension ou de formes irrégulières, qu'ils ne sont pas très bien desservis, qu'ils sont « enfermés » dans un tissu résidentiel et qu'ils sont assez peu contaminés. Dans une situation de manque de logements, ces sites peu chers à nettoyer peuvent former la plus grande disponibilité de terrains à bâtir. Deuxièmement, dans les villes où les sites urbains contaminés réhabilitables sont la seule source de terrain accessible pour de nouveaux logements ou des écoles. De nombreuses personnes sont alors prêtes à vivre sur des terrains décontaminés (si elles sont rassurées par la ville et des études) pour pouvoir rester dans leur quartier. Finalement, à court terme, une nouvelle construction peut aussi être considérée comme un signal positif, un début de renouveau dans le quartier, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité de vie et de l'environnement urbain.

Concernant les sites trop grands pour intéresser des investisseurs privés, une solution peut être de redévelopper une partie du site en parc (secteur public) et l'autre partie en résidentiel (promoteur privé) (De Sousa, 2004). Bien que la planification concernant les espaces verts soit un processus plus complexe, cette solution est particulièrement efficace lorsque toutes les parties prenantes peuvent arrimer les besoins en espaces verts à la disponibilité de sites urbains contaminés réhabilitables (De Sousa, 2004). De plus, les villes gagnent à prendre en considération le verdissement des sites urbains contaminés dans leurs schémas d'aménagement (De Sousa, 2004).

De Sousa (2003) identifie pour le cas de Toronto deux barrières au réaménagement des sites urbains contaminés en espaces verts. Premièrement, et contrairement aux autres types de réaménagements, la plupart des gens ne prêtent pas trop attention aux problèmes de réhabilitation dans le cas des espaces verts. Le risque, pour ce type de réaménagement, que les normes de décontamination ne soient pas assez élevées pourrait impliquer des impacts sur la santé des enfants et des animaux. Le second problème réside dans le fait que les bénéfices économiques, voire environnementaux, liés à ces projets sont incertains, surtout dans des cas où la pression est forte pour favoriser un autre type d'usage. L'implication de la communauté locale et des autorités politiques qui les représentent est alors essentielle pour mieux justifier et mettre de l'avant ce type de projets. D'ailleurs, aux États-Unis, quand le redéveloppement est destiné à un espace vert, les différents paliers gouvernementaux assument tous les coûts, contrairement aux autres types de développement où les fonds gouvernementaux ne servent (dans la plupart des cas) qu'à l'évaluation et l'assainissement du site (De Sousa, 2004). Au Québec, les normes et les obligations sont les mêmes, selon la loi, en matière de réhabilitation des terrains contaminés aménagés en espaces verts.

Quelques outils d'intervention

Parmi les outils d'intervention à la disposition des communautés pour planifier le réaménagement des sites urbains contaminés, on retrouve notamment les registres ou les inventaires. Ces outils permettent d'avoir une bonne connaissance de l'ampleur des enjeux de réhabilitation dans une communauté. Ils permettent non seulement d'évaluer le nombre de terrains contaminés sur le territoire, mais aussi de les classer selon leur priorité ou leur potentiel de développement.

Comme mentionné dans la section précédente, il existe au Québec une base de données sur les terrains contaminés établie par le MDDEP, laquelle est toutefois peu exploitable statistiquement. Les terrains portés au registre le sont sur une base volontaire ou lorsqu'il y a vente ou cessation d'activité. Environ les trois quarts des terrains contaminés qui y figurent sont détenus par des propriétaires privés. Les municipalités du Québec détiennent aussi de l'information sur les sites urbains contaminés présents sur le territoire. Cette information ne fait toutefois l'objet d'aucune compilation nationale. En Ontario, les municipalités sont responsables de la création de répertoires de sites potentiellement contaminés ou avec un potentiel de redéveloppement. Ces inventaires se veulent des outils pour attirer les promoteurs potentiels en soulignant les espaces vacants qui peuvent être consacrés au développement. Les informations contenues dans les inventaires peuvent inclure la localisation, les statistiques, les usages industriels passés, l'évaluation foncière, les études de caractérisation et le niveau de contamination des sites. Ces détails peuvent aider les promoteurs à comprendre le site et son potentiel, ils aident aussi à une meilleure prévision budgétaire. Les mauvaises surprises sont minimisées, ce qui tend à faire diminuer les coûts liés à l'incertitude.

La stratégie de l'inventaire peut être utilisée à travers celle du marketing. Une stratégie de marketing aide à atteindre les objectifs locaux en matière de réaménagement des sites urbains contaminés par la diffusion d'information aux acteurs clés (propriétaires, promoteurs potentiels, entrepreneurs locaux ou professionnels). On peut diffuser de l'information sur les programmes offerts au niveau local, provincial et fédéral. On peut également faire la promotion de projets, de secteurs ou des espaces disponibles. Une stratégie typique de marketing inclut des brochures, des instructions sur l'application, des fiches d'application, des communiqués de presse, l'installation de stands promotionnels à des conférences, à des présentations et à des ateliers pour les promoteurs et les propriétaires.

La mise en place d'une expertise locale pour accompagner les promoteurs dans les projets de réhabilitation des sites contaminés est également un outil pertinent (Hayek et coll. 2010). Cela répond aussi à une demande des promoteurs (Bacot et O'Dell, 2006). Ce type d'expertise offerte aux promoteurs pour les accompagner dans leur projet permet d'accélérer les délais de production et de réduire les coûts liés aux risques et à l'administration des programmes en soutien au projet. La diffusion d'information à travers des plateformes d'information consacrées à la gestion des terrains contaminés, notamment sur Internet, constitue également un outil d'aide intéressant. Les provinces canadiennes de l'Ontario et de la Colombie-Britannique ont développé de tels outils. On y a facilement accès à toute l'information nécessaire. On réussit à comprendre de façon très complète le fonctionnement de la réhabilitation des terrains et des programmes gouvernementaux qui s'y rattachent. Il existe aussi plusieurs guides-vulgarisateurs portant sur les sites contaminés, sur leur réhabilitation et sur les avantages de cette dernière, surtout en Ontario. Tous ces outils permettent un accès grand public à la problématique, ce qui peut contribuer à cimenter cet enjeu dans les communautés.

D'autres accommodements en matière d'urbanisme peuvent être mis en place pour faciliter la réhabilitation des sites urbains contaminés. Par exemple, il arrive souvent que dans les projets de développement résidentiel, les promoteurs doivent dégager une part de bien-fonds afin de le convertir en espace vert municipal, sans quoi ils doivent payer une compensation à la municipalité. Des dispositions spéciales peuvent être prises par les municipalités afin de diminuer le montant de cette contribution dans le cas d'un projet de réhabilitation de sites urbains contaminés. Il est aussi possible de réduire les exigences concernant la création de stationnements pour les projets de réaménagement de sites contaminés, comme cela se fait dans certaines villes en Ontario.

Les organismes dédiés

Plusieurs juridictions mettent en place des organismes dédiés à la réhabilitation des sites urbains contaminés. On en retrouve des exemples en France, dans les Provinces de l'Atlantique, en Ontario ou en Colombie-Britannique. Ce sont des comités ou des entités plus ou moins indépendantes des ministères qui agissent à titre de responsables des programmes de redéveloppement des terrains contaminés. Ils font notamment la gestion des mesures d'aide fiscale, la gestion des subventions, le marketing territorial, la planification et veillent à l'application des règlements. Au Canada, les gouvernements des quatre provinces de l'Atlantique ont formé un tel comité, le PIRI de l'Atlantique (*Partnership in RBCA Implementation*), qui est un groupe d'intervenants chargé de coordonner l'implantation des lignes directrices en matière de décontamination (RCBA – *Risk-Based Corrective Action*). Le comité est responsable de veiller à une cohérence dans l'application des règles et processus de réhabilitation, il fournit de l'assistance technique et il évalue le processus de réhabilitation.

Les municipalités canadiennes utilisent aussi parfois la formation de corporations de développement économique afin de fournir les services comme le développement des sites résidentiels, institutionnels, industriels ou commerciaux. Ces corporations peuvent agir comme des médiateurs entre la municipalité et le secteur privé dans le but de tenter d'établir des valeurs et visions communes. Les corporations peuvent aussi être responsables du marketing et de l'explication des mesures d'aides fiscales reliées au redéveloppement des sites contaminés. Par exemple, la Corporation économique de Niagara (*Niagara Economic Development Corporation*) travaille de concert avec la municipalité afin de faire un inventaire des potentiels de redéveloppement.

Du côté des États-Unis, au Michigan, le programme des Autorités de redéveloppement des friches (*Brownfield Redevelopment Authorities*), lancé en 1996, permet aux gouvernements locaux (villes et comtés) de créer leurs agences de développement économique dédiées à la réutilisation des friches. Celles-ci opèrent en fonction d'un plan local de financement pour la restauration des sites contaminés. En 2007, 225 villes et 11 comtés avaient mis en place une telle agence.

2.2 Les outils financiers

Les outils financiers dont dispose le gouvernement peuvent intervenir directement sur les projets de réhabilitation des terrains contaminés, par l'octroi de subventions notamment, ou indirectement, comme par des dépenses en infrastructures. Suivant les principes d'optimalité économique, la taxation peut être utilisée pour décourager un comportement qui entraîne des effets d'externalités négatives (Pigou, 1920). On s'en sert pour mettre en place le principe du

pollueur payeur lorsque les forces du marché ne permettent pas aux acteurs d'internaliser tous les coûts liés à leurs transactions. Les subventions, de leur côté, représentent l'inverse de la taxation. Ce sont des contributions directes aux entreprises. Ces subventions peuvent être proportionnelles à un montant d'impôt à payer, ce qu'on appelle un congé fiscal, ou proportionnelles à une dépense d'entreprise. Par ses dépenses en infrastructure ou en services, le gouvernement peut aussi agir indirectement sur l'offre ou la demande de terrains urbains réhabilitables.

Les paragraphes qui suivent présentent une réflexion sur les outils financiers utilisés par les gouvernements pour stimuler la réhabilitation des sites urbains contaminés. On y présente également un bilan des programmes d'aide mis en place au Québec depuis la fin des années 1990.

2.2.1 Les interventions directes

Certaines mesures directes prennent la forme de prêts avantageux, de garanties de prêt ou de participations directes de la part des gouvernements dans les projets de réhabilitation. Ces mesures représentent une forme de subvention aux entreprises (elles viennent diminuer les coûts d'accès au crédit en faisant supporter à l'État une partie du risque que devraient assumer les entreprises privées). Au Canada, la Fédération canadienne des municipalités offre des prêts avantageux aux municipalités qui veulent entreprendre des travaux elles-mêmes ou soutenir des promoteurs qui s'engagent dans la réhabilitation de terrains urbains contaminés.

Plusieurs États américains interviennent également par le biais de prêts avantageux ou par des investissements directs dans certains projets. Ces investissements se font généralement à travers des fonds d'investissement capitalisés à même les contributions du trésor public. L'État de la Pennsylvanie, par exemple, dirige 30 % du budget de son fonds général d'investissement en infrastructures, le PENNVEST, vers des projets de restauration à des fins productives par le biais de prêts à faible taux d'intérêt. L'État a également mis en place un fonds de développement économique qui permet de financer directement des projets de développement économique et communautaire qui comprennent des initiatives environnementales, incluant la réutilisation de terrains contaminés. Cet État propose également un programme de prêts à faible taux d'intérêt pour la réutilisation de sites industriels ainsi qu'un programme de garanties d'obligations émises par les gouvernements locaux pour la réhabilitation environnementale. L'Oregon dispose aussi d'un tel fonds d'investissement, mais financé entièrement par l'émission d'obligations gouvernementales.

Les subventions directes sont également d'usage répandu. Elles prennent parfois la forme d'un congé fiscal, dans ce cas le montant de la subvention est proportionnel à un montant d'impôt que l'entreprise devrait normalement acquitter. Au Québec, ce type de subvention n'est pas très utilisé. Par contre, aux États-Unis et ailleurs au Canada, on mise beaucoup sur ces congés fiscaux. Ceux-ci sont administrés généralement par les gouvernements municipaux. Ils visent à compenser les hausses de taxes locales issues de la création de richesse foncière qui découle des activités de réhabilitation. Les municipalités de l'Ontario utilisent beaucoup ces subventions dites proportionnelles à la hausse des impôts fonciers. Suite à la réalisation d'un projet provoquant la hausse des taxes foncières de propriétés, la municipalité peut subventionner complètement ou en partie l'augmentation d'impôt complémentaire à cette hausse. Ces subventions sont toutefois versées *a posteriori*, c'est-à-dire que le propriétaire doit d'abord couvrir les coûts d'assainissement et de réaménagement d'un site avant de toucher ces subventions.

Les subventions aux entreprises peuvent aussi être proportionnelles à des dépenses. Dans le cas de la réhabilitation, il existe plusieurs programmes de subventions proportionnelles à une

partie des frais liés à la réhabilitation des sols. Au Québec, les programmes Revi-Sols et ClimatSol sont basés sur ce principe. Le gouvernement du Québec octroie des subventions pouvant couvrir jusqu'à 50 % des coûts de réhabilitation d'un projet, et même jusqu'à 70 % des coûts si le promoteur privilégie certaines techniques de décontamination¹³. Aux États-Unis, l'EPA propose plusieurs programmes du même genre, dont le *Programme d'incitatifs fiscaux pour la réhabilitation des friches contaminées (Brownfields Tax Incentive)*, qui permettent aux propriétaires de bénéficier d'allègements pouvant équivaloir à l'ensemble des dépenses liées à la réhabilitation au cours de l'année courante, si celle-ci permet une réutilisation à des fins commerciales ou pour en tirer un revenu.

Certains États offrent également des subventions complémentaires aux subventions liées à la croissance des valeurs foncières ou aux dépenses de réhabilitation. Le Wisconsin, par exemple, permet à certaines municipalités durement touchées par la problématique, notamment Milwaukee, d'annuler toute dette liée à des taxes foncières impayées pour un terrain contaminé lorsque celui-ci est vendu à un promoteur qui souhaite le décontaminer et le réutiliser à des fins économiquement productives. De plus, les gouvernements locaux y sont habilités à saisir les propriétés délinquantes si un promoteur souhaite la restaurer. Au Canada, l'Ontario recourt à des subventions pour frais municipaux divers. Certaines municipalités offrent des subventions équivalant à une partie ou à l'ensemble de différents frais, comme les coûts de permis ou de dérogations mineures, d'approbation des plans, les permis de construction, de démolition, de rénovation et les permis de signalisation ou d'affichage. Dans plusieurs municipalités, les promoteurs payent d'abord les frais et ceux qui sont éligibles leur sont remboursés par la suite.

Dans certains cas, les subventions pour la réhabilitation sont attachées à d'autres subventions. Aux États-Unis, par exemple, l'EPA offre des crédits d'impôt ciblés pour les communautés dévitalisées, la construction de logements abordables et la rénovation de bâtiments historiques qui peuvent être utilisés dans le cadre de projets incluant une phase de réhabilitation pour éponger une partie des frais qui y sont reliés. Il s'agit d'un exemple intéressant d'intégration d'une disposition spéciale sur la réhabilitation à l'intérieur d'une subvention spécifique, permettant de capter l'attention des promoteurs sur la réhabilitation.

Les subventions visent aussi parfois les étapes préliminaires du processus de réhabilitation, comme la caractérisation des sites ou la planification du redéveloppement. Au Canada, par exemple, le Fonds vert de la FCM subventionne jusqu'à 100 % des coûts des études de caractérisation et de planification d'un site. En Colombie-Britannique, les fonds du *BC Brownfield Renewal Funding Program* servent essentiellement à caractériser un site ou à évaluer les risques. Dans l'État de New York, le gouvernement a déterminé des *Aires d'opportunités de friches contaminées (Brownfield Opportunity Areas)*, dans lesquelles l'État couvre jusqu'à 90 % des coûts de planification. L'objectif est de permettre aux gouvernements locaux et groupes communautaires de faire face à la problématique de façon concertée. Ce programme est particulièrement intéressant pour les grandes aires industrielles, par exemple les grands complexes industriels ou les parcs industriels.

Outre les subventions, le gouvernement dispose également d'un pouvoir de taxation qui lui permet d'influencer la réhabilitation des sols. Comme pour les mesures légales et réglementaires, cette forme de taxation est surtout utilisée de manière à prévenir la contamination. Aux États-Unis, par exemple, les fonds mis en place par l'EPA sont financés en partie par des taxes à l'importation de produits toxiques (produits que l'on retrouve dans les sols contaminés). Le Minnesota et le Connecticut ont créé un programme financé à partir d'une taxe

¹³ Ces proportions réfèrent au programme Révi-Sols. Le programme ClimatSol couvre les coûts de réhabilitation dans des proportions de 30 % à 50 %.

spéciale sur les ventes des nettoyeurs à sec, pour pallier un problème de contamination propre à ce secteur d'activité.

Les gouvernements peuvent également accélérer le développement sur les terrains contaminés en augmentant les taxes foncières sur les terrains urbains vacants potentiellement contaminés. Au Québec, les municipalités ont déjà le loisir de fixer des taux plus élevés sur les terrains vacants, jusqu'à deux fois le taux de base. Une telle pratique décourage généralement la détention spéculative des terrains vacants et incite les propriétaires à donner un usage à leur propriété.

Plusieurs experts suggèrent également d'imposer une taxe sur le développement des terrains verts (Thornton et coll., 2007, Hayek et coll., 2010). Par opposition aux terrains urbains contaminés (*brownfiels*), les terrains verts sont des terrains à l'extérieur des périmètres urbains qui ne sont pas contaminés (*greenfields*). Leur développement contribue généralement à l'étalement urbain. La disponibilité des terrains verts est identifiée comme étant l'un des principaux freins au développement des terrains urbains contaminés (De Sousa, 2008, Thornton et coll., 2007, Hayek et coll., 2010). En imposant une taxe sur le développement de ces terrains, on rend indirectement les terrains urbains contaminés plus attrayants pour le développement. Une telle mesure est aussi particulièrement intéressante pour les gouvernements parce qu'elle ne représente pas une dépense supplémentaire, mais bien une recette.

2.2.2 Les interventions indirectes

Les mesures indirectes pour stimuler la réhabilitation des sites urbains contaminés ne font généralement l'objet d'aucun programme particulier. Il s'agit de dépenses courantes ou d'investissements de la part des gouvernements qui ont une incidence sur la réhabilitation des terrains contaminés. Comme le montrent les travaux de Howland (2003, 2010), les enjeux de localisation sont généralement plus déterminants sur le potentiel de réhabilitation d'un site que les subventions gouvernementales. Ainsi, les dépenses en infrastructures de transport pour rendre un site plus accessible vont contribuer davantage à la réhabilitation que les programmes d'aide courants (Meyers et Lyons, 2000, Howland 2003, 2010).

D'autres services publics peuvent être mis en place pour assister les efforts de réhabilitation dans les communautés. Hayek et al (2010) suggèrent la mise en place de services d'accompagnement. Ce type de service existe déjà à travers les unités d'urbanisme et de développement économique local des communautés, mais on propose de les orienter davantage vers une stimulation du développement sur les terrains urbains contaminés. Au Massachusetts, l'État offre un programme d'assurance environnementale à bas prix aux parties qui décontaminent et qui réutilisent une friche contaminée. Cette stratégie permet de réduire les risques des investisseurs quant aux dépassements de coûts et à la responsabilité environnementale. Le programme est géré par un assureur privé à qui l'État accorde une certaine protection contre le risque auquel il s'expose.

2.2.3 Regard sur les programmes d'aide à la réhabilitation au Québec

Afin de stimuler le développement économique des terrains contaminés et de supporter les initiatives de réhabilitation, en conformité avec les mesures de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, le gouvernement du Québec a mis en place, de 1998 à 2005, le programme Revi-Sols, initialement appelé le *Programme de réhabilitation des terrains contaminés en milieu urbain*. Le programme a été implanté en trois phases. D'abord

uniquement destiné aux villes de Montréal et de Québec, il a été rendu accessible, deux ans plus tard, à toutes les municipalités urbaines québécoises. Depuis 2003, tous les milieux, incluant les municipalités rurales, peuvent en bénéficier.

Avec Revi-Sols, l'aide financière gouvernementale est fixée à un maximum de 50 % des coûts réels admissibles par projet, mais elle peut être accrue à 70 % s'il y a utilisation de technologies éprouvées pour le traitement des sols contaminés et pour le traitement de l'eau souterraine. Selon une compilation du MDDEP, au 31 mars 2006, le programme a permis de soutenir 337 projets de réhabilitation (tableau 1) pour un total d'aide gouvernementale de 104,3 millions de dollars et générant des investissements de plus de 4,3 milliards.¹⁴

Tableau 1. Nombre de projets et aide financière, programme Révi-Sols 1998-2005

Villes	Aide financière (\$)	Coûts des projets de développement (\$)	Nombre de projets
Montréal	75 000 000	2 664 581 908	200
Québec	4 153 214	99 037 076	70
Autres municipalités	25 100 000	1 610 373 914	67
Total	104 253 214	4 373 992 898	337

Source : Martel (2006)

C'est la ville de Montréal qui a eu droit au plus grand montant pour réhabiliter ses terrains, soit 75 millions de dollars. Ce montant a permis le financement de 200 projets. Sur ce nombre, environ 60 % des terrains ont été réhabilités pour la construction résidentielle pour un total de 9 300 unités d'habitation développées (Martel, 2006). Ces réhabilitations ont permis une hausse des taxes foncières de 72 millions par année pour la ville de Montréal. C'est le secteur privé qui a le plus profité de cette aide. À Montréal, 64 % des projets sont finalement issus du secteur privé, 74 % pour les autres municipalités et 45 % à Québec.

Le bilan du programme indique que Revi-Sols a procuré des impacts économiques extrêmement importants en plus de générer des revenus considérables aux deux paliers de gouvernement. Toutefois, ce programme n'a pas eu l'effet escompté relativement à l'utilisation et au développement des technologies de décontamination des sols¹⁵. Chaque dollar de subvention gouvernementale est associé un investissement du secteur privé équivalant à 60 dollars pour un projet d'habitation, 26 dollars pour des projets commerciaux et 27 dollars pour des projets à caractère industriel à Montréal (Chartier, 2006 cité dans Martel, 2006). On attribue aussi au

¹⁴ L'aide financière totale accordée dans le cadre du programme Revi-Sols s'est élevée à 113,5 millions de dollars. Lors du bilan, au 31 mars 2006, seuls 104,3 millions de dollars avaient été engagés. Présentation « Le Programme ClimatSol : Bilan 2007-2010 et Extension du Programme »; Bruxelles, février 2011; Michel Beaulieu, Service des lieux contaminés et des matières dangereuses, MDDEP.

¹⁵ Le tableau 7 est particulièrement éloquent à ce sujet en montrant que plus de 80% des sols ont été enfouis plutôt que traités. Ceci reflète la problématique des remblais hétérogènes contaminés urbains dans les grandes villes du Québec, particulièrement à Montréal, où on voit que le pourcentage de projets réalisés par analyse de risque dépasse le pourcentage de ceux réalisés par traitement. Martel (2006) a tenté de cerner les causes de ces échecs. Ils seraient attribuables à plusieurs facteurs : (1) un faible coût d'enfouissement qui encourage les promoteurs à se départir de sols contaminés; (2) la disponibilité de plusieurs sites d'enfouissement pouvant accepter des sols contaminés selon leur niveau de contamination (les coûts de transport devenant déterminant); (3) certaines technologies (ex : in situ, compte tenu du temps nécessaire (et du temps alloué par le programme), n'étaient pas privilégiées; et (4) certaines technologies (ex : mixtes et inorganiques) étaient manquantes, obligeant à orienter ces sols vers l'enfouissement en attendant. Il faut mentionner que les sols contaminés par des métaux ou par une contamination mixte (organique et métaux) n'ont toujours pas à ce jour, malgré les programmes, trouvé des débouchés pour le traitement parce qu'il n'est tout simplement pas possible de les traiter.

programme Revi-Sols la création de plus de 16 000 emplois à Montréal et 2 675 emplois ailleurs au Québec.

En 2007, faisant suite à l'adoption du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques et afin de favoriser le développement durable, le gouvernement du Québec met en place ClimatSol, un deuxième programme d'aide financière pour la réhabilitation des terrains contaminés. Contrairement à son prédécesseur, Revi-Sols, ClimatSol se concentre plus sur la protection de l'environnement. Ce programme en vigueur jusqu'en 2015 a pour objectif premier de : « créer des conditions qui favorisent l'intégration, dans des projets de développement et de mise en valeur de terrains contaminés, de moyens ayant un impact réel et mesurable sur la réduction ou l'évitement des émissions de gaz à effet de serre et sur l'efficacité énergétique des bâtiments » (MDDEP 2010A). De plus, en rupture avec Revi-Sols, un demandeur n'est pas éligible s'il est responsable de la contamination ou s'il en a permis l'émission.

Tableau 2. Réalisations du programme Revi-Sols au 31 mars 2006 en fonction des objectifs

Objectifs	Montréal	Québec	Autres villes	Total
Nombre de projets admis	200	70	67	337
Aide financière	75 M \$	4,5 M \$	25,1 M \$	104,3 M \$
Superficie réhabilitée	2 392 000 m ²	223 020 m ²	945 062 m ²	3 560 082 m ²
Valeur des projets de développement	2 665 M \$	99 M \$	1 610 M \$	4 374 M \$
Taxes municipales annuelles	72 M \$	1 M \$	19,6 M \$	92,6 M \$
Création d'emploi	16 119	ND	2 146 nouveaux 529 consolidés	ND
Approche de réhabilitation				
- Enfouissement	80,0 %	65,0 %	85,7 %	77,0 %
- Traitement	5,0 %	32,5 %	10,7 %	16,0 %
- Évaluation des risques	15,0 %	2,5 %	3,6 %	7,0 %

Source : Martel (2006)

L'aide financière de ce programme est de 30 % à 50 % des coûts réels admissibles par projet et représente une enveloppe globale de 60 millions de dollars, dont 25 millions pour Montréal, 15 millions pour Québec et 20 millions pour les autres municipalités.¹⁶ Dans le cadre du programme, l'aide financière peut atteindre 50 % des coûts admissibles pour le traitement des sols contaminés (30 % si le promoteur privilégie l'enfouissement), jusqu'à concurrence d'un million de dollars.

Trois types de projets sont admissibles aux subventions de ClimatSol (MDDEP, 2010A : 6-7) : les projets de réhabilitation, les projets d'investissement (qui ont une composante de mise en valeur du terrain) et les mesures de lutte contre les changements climatiques (composante importante de verdissement). Tous les projets doivent respecter les mesures de lutte contre les changements climatiques dictées par le programme incluant : l'interdiction de perte nette végétale sur le terrain et l'obligation de prévoir des superficies couvertes par des arbres (25 % si le terrain devient un espace vert et 10 % si le terrain est destiné à la construction). Les nouveaux bâtiments construits doivent satisfaire aux dispositions du programme Novoclimat ou obtenir la certification LEED selon la nature du financement reçu (MDDEP, 2010A). De plus, les promoteurs

¹⁶ Présentation « Le Programme ClimatSol : Bilan 2007-2010 et Extension du Programme »; Bruxelles, février 2011; Michel Beaulieu, Service des lieux contaminés et des matières dangereuses, MDDEP.

ont l'obligation de faire appel à une firme de consultants privée pour assurer la surveillance environnementale des travaux.

Dans le rapport annuel 2009-2010 du programme, on fait état d'un bilan de 168 projets financés pour un total de 22,9 millions de dollars. De ce nombre, 127 projets sont attribuables à la ville de Montréal pour un montant de 10,6 millions de dollars (MDDEP, 2010B). On note toutefois que le programme ClimatSol finance surtout des projets soutenus par des municipalités (plus de 60 % des projets), alors que ces projets ne représentaient pas 15 % du total du programme Revi-Sols. Contrairement à Revi-Sols, on indique que ClimatSol apporte plusieurs facteurs contraignants pouvant affecter sa performance. Ces facteurs se situent autour des obligations à remplir en termes d'efficacité énergétique pour un bâtiment à construire et de verdissement. On constate aussi que les aides financières octroyées sont moins généreuses. En plus de ces obstacles, les sommes remboursées ne sont disponibles que très tard après l'achèvement des travaux (2 ans en moyenne après la réalisation des travaux et les débours). Ce qui pose un sérieux problème de flux monétaire pour les promoteurs.

Depuis la fin des années 1990, l'ensemble des programmes d'aide mis en place par le gouvernement du Québec a permis la revitalisation d'un total de plus de 400 terrains, sur lesquels se sont construits des bâtiments d'une valeur de plus de 3 milliards de dollars, générant annuellement plus de 100 millions de dollars en taxes municipales¹⁷.

¹⁷ *Projet de politique de protections des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Plan d'action 2012-2016)
MDDEP 21 mars 2012

3. Les facteurs de succès

Même s'il existe plusieurs obstacles à la réhabilitation des sites urbains contaminés, le gouvernement dispose d'un ensemble varié d'outils pour intervenir. Est-il possible, dans ce contexte, d'identifier parmi toutes les pratiques existantes, celles qui offrent les meilleures perspectives? En quoi une politique est-elle plus appropriée qu'une autre pour stimuler la réhabilitation des sols contaminés? Quelles sont les conditions qui favorisent le succès de ces politiques?

Cette portion d'étude s'engage dans le diagnostic et dans l'évaluation des pratiques. Jusqu'à présent, les énoncés ont été plutôt descriptifs. On a procédé à l'élaboration du cadre conceptuel. On y a défini les terrains urbains contaminés, les raisons théoriques qui justifient l'intervention du gouvernement et les principales composantes du coût de la réhabilitation. Les outils d'intervention du gouvernement ont été décrits. On a présenté différents modèles et quelques exemples mis en comparaison avec les outils utilisés au Québec. Mais ces outils sont-ils ceux qui permettent de maximiser le potentiel de réhabilitation des sols? C'est à cette question qu'on tente ici de répondre. Cela se fait d'abord en présentant un survol critique de la littérature sur les politiques publiques, en mettant l'accent sur les recommandations qui en ressortent. On s'attaque ensuite à deux facteurs de succès importants pour les politiques publiques québécoises: le rôle des communautés locales et l'évolution attendue du contexte sociodémographique.

3.1 Les meilleures pratiques

Il est toujours complexe d'évaluer la performance des politiques publiques. La plupart s'adressent à des enjeux liés aux externalités. Si ces externalités sont difficiles à prendre en compte dans les transactions des marchés privés, c'est souvent parce qu'elles sont sujettes à des problèmes de mesure. Même si le gouvernement est en meilleure position pour prendre en compte ces externalités, il n'arrive pas non plus toujours à les mesurer adéquatement.

L'objectif des politiques publiques conditionne aussi l'analyse qu'on peut faire de leur performance. On utilise souvent des critères comme ceux de l'efficacité et de l'efficace pour mesurer cette performance. Une politique est dite efficace lorsqu'elle atteint l'objectif qu'elle s'est fixé. Ainsi, une politique qui aurait pour objectif d'accroître la superficie de terrains urbains réhabilités serait d'autant plus efficace que cette superficie est grande. Le critère d'efficacité fait quant à lui référence aux ressources employées pour atteindre l'objectif. Dans le cas de la réhabilitation des sols, une politique est considérée comme plus efficace qu'une autre si elle permet d'atteindre les mêmes niveaux de réhabilitation en utilisant moins de ressources. Dans la mesure où l'on peut évaluer clairement les bénéfices tirés de la réhabilitation d'un terrain, il est possible de mesurer la rentabilité des politiques ou des ressources employées dans sa réhabilitation. Cela peut s'effectuer par une analyse avantages-coûts. De Sousa (2000 et 2002) offre de bons exemples d'analyses avantages-coûts de la réhabilitation des terrains. Ces études tiennent compte presque exclusivement des effets environnementaux et de ceux qui sont liés à la santé publique, laissant de côté les effets bénéfiques de la réhabilitation des terrains urbains contaminés sur le cadre de vie. Elles arrivent ainsi à la conclusion que la réhabilitation des sols n'est pas rentable du point de vue des gouvernements locaux.

Certains intervenants considèrent toutefois que c'est par des facteurs économiques qu'il faut évaluer le succès des politiques publiques en matière d'assainissement des sites contaminés

(Howland, 2007). Bien avant la dépollution de l'environnement, l'objectif principal serait celui de la création d'emplois. Sur le plan local, cet objectif se justifie relativement bien. Mais à l'échelle nationale, si les emplois créés à un endroit sont autant d'emplois qui ne sont pas créés à un autre, les politiques qui visent cet objectif deviennent difficiles à défendre sur le plan de la pertinence.

Plusieurs études mentionnent que c'est le problème de la responsabilité qui devrait constituer le principal enjeu des politiques publiques en matière de réhabilitation des sites urbains contaminés (Alberini et coll., 2005, Sigman, 2009, Thornton et coll., 2007, Wernsted et coll., 2006). Les promoteurs sont très réceptifs aux politiques qui permettent de réduire leur responsabilité lorsqu'ils s'engagent dans la réhabilitation des sites contaminés. (Alberini et coll., 2005). Le cadre législatif et réglementaire doit aussi être calibré. Lorsque la responsabilité de la contamination s'étend à des acteurs autres que ceux qui sont responsables de la pollution, cela décourage les efforts de réhabilitation (Sigman, 2009). Au Québec, très peu d'attention est accordée aux impacts du cadre légal sur la réhabilitation des sols. Cela s'explique notamment parce que le contexte légal y est considérablement différent de celui des États-Unis, d'où proviennent la plupart des études sur la question. Il n'en demeure pas moins pertinent, comme le suggère Lavallée (2006), d'en mesurer les conséquences.

Du point de vue des promoteurs expérimentés, ce sont les subventions qui représentent le meilleur outil pour soutenir les projets de réhabilitation (Adams et coll., 2000, Alberini et coll., 2005). L'expérience des promoteurs avec les projets de réhabilitation permet de faire diminuer les coûts liés aux risques et aux incertitudes. Une fois les enjeux de la réhabilitation maîtrisés, les incitatifs financiers deviennent alors plus intéressants que les incitatifs légaux. Cela suggère que les craintes légales peuvent être surestimées (Alberini et coll., 2005). L'efficacité des programmes de subventions suscite toutefois des doutes chez plusieurs auteurs (Bacot et O'Dell, 2006; Hayek et coll., 2010; Howland, 2010; Meyer et Lyons 2000). Il n'est pas certain que les sommes engagées permettent vraiment d'accroître les bénéfices de la réhabilitation de façon substantielle. Après tout, les coûts de la réhabilitation sont estimés en moyenne à 0,5 % du coût total des projets et n'excèdent que très rarement 5,0 % (Bacot et O'Dell, 2006). L'effet budgétaire des dépenses publiques en infrastructures serait plus efficace pour stimuler la réhabilitation des sites urbains contaminés (Howland, 2010, Meyer et Lyons, 2000). De plus, lorsque les programmes de subvention entraînent des délais, ils peuvent même être perçus comme des coûts plutôt que des bénéfices (Bacot et O'Dell, 2006). Les travaux de Thornton et coll. (2007) soulignent qu'il n'existe pas d'incitatifs fiscaux importants pour la réhabilitation des sols contaminés dans des pays comme la France ou l'Allemagne.

Certains auteurs, comme Meyer et Lyons (2000) ou Adair et coll. (2003) suggèrent que les subventions ne soient accordées aux promoteurs que lorsque la rentabilité de leurs projets est compromise par les coûts de la réhabilitation. Bien qu'étant rationnelle du point de vue de la gestion des fonds publics, cette approche demeure problématique en ce qui a trait à sa mise en œuvre. La rentabilité des projets au stade de la réhabilitation demeure généralement théorique. Certains projets qui affichent un potentiel de rentabilité important peuvent s'avérer des échecs, alors que d'autres, moins rentables au départ, généreront des bénéfices inattendus par la suite. Comme il a été mentionné en première partie, les subventions visant à stimuler le développement des sites urbains contaminés ne sont efficaces que lorsqu'elles sont proportionnelles aux effets externes positifs issus de la réhabilitation. Les projets ayant les impacts positifs en matière de santé, d'environnement et d'amélioration du cadre de vie les plus élevés devraient bénéficier d'un maximum de subventions, tout ça dans un contexte où la majeure partie des coûts de contamination sont internalisés au préalable par le vendeur du terrain ou capitalisés dans le prix de vente du terrain. Il faut remarquer qu'une part importante

des bénéfices liés à la réhabilitation influe sur la qualité du cadre de vie. Ces effets dépendent davantage de la nature du projet de réhabilitation que de la réhabilitation elle-même. Il n'y a donc aucune raison de croire que ces bénéfices seront proportionnels aux coûts de réhabilitation. Une politique efficace à cet égard pourrait miser davantage sur des subventions liées à la nature du projet (résidentiel, récréatif, commercial ou industriel) ou même à sa valeur.

Parmi les outils liés à la planification, il faut surtout privilégier ceux qui incitent à développer les sites urbains contaminés et qui découragent en même temps le développement des terrains verts, car le principal frein à la réhabilitation des sites urbains contaminés vient souvent de la concurrence de ces derniers (Hayek et coll., 2010). Un moyen d'atteindre un tel objectif est de fixer des seuils à atteindre en termes de part de développement qui doit être réalisé sur des sites urbains contaminés. Au Royaume-Uni, par exemple, certaines villes se sont fixé des seuils de 60 % à 75 % de développement devant être réalisé sur des friches urbaines (Adams et coll., 2000). Il faut également que les conditions de développement sur les sites contaminés soient minimisées. Dans le programme ClimatSol, par exemple, le gouvernement du Québec impose plusieurs conditions aux promoteurs sur le verdissement notamment. Pour stimuler le redéveloppement des sites contaminés, il faut éviter de multiplier les facteurs contraignants sur ces sites et ajouter plutôt des contraintes sur le développement des terrains verts, ce qui ne se fait pas vraiment au Québec.

En résumé, on peut dire qu'une bonne politique en matière de réhabilitation des sols devrait s'intéresser aux effets du cadre législatif et réglementaire sur le comportement des promoteurs. Elle devrait également offrir des subventions aux projets qui offrent les meilleurs rendements en matière de santé, d'environnement et d'amélioration du cadre de vie. Elle devrait aussi inclure dans sa planification des obligations de développement sur les terrains urbains contaminés et restreindre par des mesures fiscales ou tarifaires le développement sur les terrains verts. Tout cela ne peut toutefois être mis en place par un seul palier de gouvernement. Il faut qu'il y ait une certaine cohésion entre les responsabilités qui relèvent du gouvernement central, comme l'adoption des lois et des règlements, et celles qui relèvent des autorités locales, comme l'aménagement du territoire.

3.2 Le rôle des communautés locales

Les municipalités locales participent moins aux politiques de réhabilitation des sites urbains contaminés au Québec qu'elles ne le font ailleurs au Canada ou aux États-Unis. En Ontario, par exemple, c'est le ministère des Affaires municipales et du Logement qui est responsable de la plupart des actions gouvernementales en matière de réhabilitation des sites urbains contaminés. Le ministère de l'Environnement n'agit dans ce dossier que sur la gestion des risques environnementaux. Le redéveloppement des sites est donc d'abord perçu comme un moyen de restructurer l'espace urbain. De la même façon, aux États-Unis, les risques de santé publique liés aux sites contaminés sont traités par des programmes différents de ceux qui ont comme objectif de revitaliser les communautés en misant sur la réhabilitation des sites urbains contaminés. Au Québec, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs est le seul à offrir des programmes de réhabilitation des sites urbains contaminés. Les municipalités ne sont impliquées dans ces politiques qu'au stade de la mise en œuvre.

Nous soulevons ici la question de la participation des communautés locales dans les politiques de réhabilitation des sites urbains contaminés. Pourquoi les communautés locales devraient-elles intervenir? Ont-elles les moyens de le faire? Nous proposons, pour y réfléchir, un

modèle qui permet de calculer les coûts de cette participation en fonction des pertes et des gains potentiels en matière de fiscalité foncière. Sans prétendre être une analyse d'impact fiscal rigoureuse, ce modèle permet tout de même de tirer des conclusions intéressantes sur la participation d'un ensemble de municipalités québécoises aux politiques de réhabilitation de terrains urbains contaminés.

3.2.1 Pourquoi les communautés locales devraient-elles intervenir?

Les communautés locales au Québec peuvent prendre différentes formes. Ce sont des municipalités, surtout, mais la responsabilité de l'aménagement du territoire relève également d'autres organismes locaux comme les municipalités régionales de comté (MRC) et les communautés métropolitaines. Bien que l'on s'intéresse ici surtout au rôle des municipalités, on utilise le terme communautés locales pour englober l'ensemble des organismes qui peuvent agir sur la réhabilitation des sites urbains contaminés au niveau local.

Les raisons qui justifient une participation plus importante des autorités locales dans la réhabilitation des sites urbains contaminés au Québec sont de deux ordres. En premier lieu, ce sont surtout les communautés locales qui disposent des outils de planification et d'aménagement du territoire qui sont essentiels aux politiques de réhabilitation des sites urbains contaminés (plan d'urbanisme, plan particulier d'urbanisme, règlement de zonage, etc.). Dans un deuxième temps, ce sont surtout ces communautés qui profitent des bénéfices de telles politiques, notamment par la hausse de la qualité de vie ou la captation des valeurs foncières dans les impôts locaux.

La participation de nombreux acteurs à la planification et l'aménagement

L'implication de la communauté dans un projet de réaménagement est considérée par plusieurs comme un facteur de réussite (De Sousa, 2004; Lange et McNeil, 2004a). La communauté veut non seulement être assurée que le développement soit compatible avec les besoins économiques et sociaux des résidents, mais elle s'intéresse aussi à l'amélioration de la qualité de vie et l'amélioration de l'espace urbain (Lange et McNeil, 2004b). Certains projets ont tendance à satisfaire les désirs de la communauté. C'est notamment le cas des projets de verdissement de sites urbains contaminés réhabilitables (De Sousa, 2004), tout comme les projets qui favorisent la création d'emplois (Lange et Mc Neil, 2004a).

Dans le contexte des États-Unis, une collaboration entre les autorités locales, la communauté, les parties prenantes à but lucratif et à but non lucratif est donc nécessaire pour créer et mettre en œuvre une vision pour le quartier dans son ensemble, où la réhabilitation des sites urbains contaminés réhabilitables joue un rôle important (Greenberg et coll., 2000). Dylewski (2001), considère aussi qu'un élément clé pour qu'une initiative soit couronnée de succès, mais qui est souvent négligé, est de faire participer les membres de la communauté directement touchés par le réaménagement (réunions publiques, groupes de travail, séminaires, charrettes). Malgré cela, même si des fonds publics sont parfois mis à disposition pour encourager la participation du public (Greenberg et coll., 2000), ceux-ci sont souvent insuffisants pour aider toutes les municipalités.

Les municipalités ont la responsabilité de l'aménagement et du développement du territoire à l'échelle locale. Par leurs politiques en matière d'urbanisme et de développement économique local, elles ont une influence sur la réhabilitation des sites urbains contaminés. Sans prétendre que les municipalités n'agissent pas de la bonne manière actuellement au Québec, on

peut tout de même avancer qu'il est nécessaire que toute politique visant la réhabilitation des sites urbains contaminés soit harmonisée avec les politiques locales en la matière.

L'impact sur l'assiette fiscale municipale

Diverses études menées au Canada et aux États-Unis auprès des acteurs politiques indiquent que le principal intérêt des communautés locales pour la réhabilitation des terrains réside dans l'augmentation de l'assiette fiscale (De Sousa, 2006b; De Sousa, 2005; Lange et McNeil, 2004b; TRNEE, 2003). Au Québec, on calcule que les investissements de 104,3 millions de dollars du Programme Revi-Sols auraient rapporté un total de 92,6 millions de dollars aux municipalités en impôts fonciers pour l'année 2006 seulement (voir tableau 2 de la section 2.2.3).

Les bénéfices fiscaux des municipalités dans les projets de réhabilitation des sites contaminés découlent du fait qu'elles se financent au Québec en grande partie grâce aux impôts fonciers. Ces impôts permettent aux gouvernements locaux de récupérer une partie des sommes investies dans la réhabilitation en captant l'effet de l'augmentation de la qualité du milieu de vie qui est capitalisée dans les valeurs foncières. Il faut se demander alors pourquoi une partie des sommes investies dans la réhabilitation des sols contaminés ne peut pas provenir des municipalités impliquées.

Tous les investissements publics dans la réhabilitation des sites urbains contaminés n'entraînent pas les mêmes retombées en matière d'augmentation de l'assiette fiscale, lesquelles varient notamment selon le type d'usage du sol (De Sousa et coll., 2009). Kaufman et Cloutier (2006) ont évalué l'impact de la décontamination et du réaménagement en espaces verts de deux sites dans un quartier au Wisconsin sur les valeurs des propriétés dans le quartier. Leurs résultats démontrent que pour une maison à proximité d'un site, l'assainissement pourrait faire augmenter la valeur de la propriété entre 1,7 % et 10 %. De son côté, la TRNEE (2003) considère que « l'expérience américaine montre que le réaménagement d'un site contaminé fait monter en moyenne de 10 %, la valeur des propriétés situées dans un rayon allant jusqu'à 2,5 km du site réaménagé, sans compter l'augmentation corrélative des revenus fonciers ». D'ailleurs, d'après une étude de De Sousa et coll. (2009) à Milwaukee et Minneapolis, bien que les projets de réhabilitation pour des usages commerciaux et industriels soient intéressants, ce sont le plus souvent les projets de réhabilitation en parcs ou en habitations qui semblent fournir des augmentations plus significatives sur les valeurs des propriétés adjacentes.

Les projets situés dans des zones où le marché foncier est fort (dans les zones à revenus élevés, celles qui sont plus près des routes, de plans d'eau, et des emplois) semblent avoir plus de répercussions positives sur la valeur des propriétés environnantes. Cette approche tend à favoriser le réaménagement des sites urbains contaminés réhabilitables à fort potentiel (par exemple dans les quartiers en cours de gentrification) qui ne nécessitent qu'une petite quantité de fonds publics par dollar investi par le privé (De Sousa et coll. 2009).

Le rôle des communautés locales ailleurs

Les municipalités locales de l'Ontario sont particulièrement actives dans le domaine de la réhabilitation des sites urbains contaminés. Un grand nombre d'entre elles ont mis en place des *Community Improvement Plan* (CIP) ou Plan d'amélioration communautaire, un outil qui mise sur la réhabilitation, le développement et le redéveloppement d'aires précises. Cet outil permet à la municipalité de fournir des subventions et des prêts pour stimuler les investissements privés dans des endroits ciblés à l'intérieur de la communauté. Il peut aussi servir à la promotion de la

revitalisation dans le but d'attirer des investissements ou de stimuler le développement économique.

Les municipalités sont des partenaires clés pour le succès des projets de redéveloppement des sites contaminés en Ontario. Celles-ci peuvent jouer leur rôle de chef de file et créer une vision sur ces sites pour l'ensemble de la communauté. La vision promulguée est reflétée dans leur CIP. De plus, le gouvernement ontarien a donné aux municipalités le pouvoir de fournir du financement pour des initiatives de planification, incluant le redéveloppement des sites contaminés, le plus souvent sous forme de mesures d'aide fiscale.

Certaines municipalités ontariennes ont adopté une stratégie de leadership municipal à l'égard de la réhabilitation des friches. Cette stratégie peut être utilisée afin de capter l'investissement privé. Elle permet de définir certains projets dans lesquels la municipalité veut s'investir (projets de réhabilitation d'un terrain appartenant à la ville, projet pilote utilisant des techniques novatrices de réhabilitation, etc.). Elle permet aussi d'établir des méthodes de suivi du CIP qui facilitent sa mise en œuvre et la révision des programmes de financement. Elle fixe des objectifs en partenariat avec le CIP, en lien avec le marketing, l'aménagement de rues ou l'amélioration des intersections. Certaines municipalités disposent également d'un coordonnateur de sites contaminés qui peut fournir des informations sur les friches et sur les mesures d'aide fiscale aux promoteurs.

3.2.2 Réhabilitation et recettes foncières : un modèle de calcul

Même s'il y a de bonnes raisons de croire que les municipalités du Québec doivent jouer un rôle plus important dans la réhabilitation des sols, il faut se demander si elles ont les moyens de le faire. La taxe foncière étant leur principale source de revenus, la réhabilitation des sols, en requalifiant des terrains en déshérence, devient une méthode pour augmenter leur assiette foncière. Et ce, encore plus pour les municipalités dont la zone blanche est en voie d'être entièrement développée.

L'opportunité financière d'un site contaminé réhabilitable ne peut être mesurée uniquement en fonction des gains perçus par le promoteur immobilier. L'analyse fondée sur la comparaison entre la valeur des terrains verts et celle des sols contaminés ne peut tenir la route. Comme l'a montré Ventix (2009), très peu de territoires hors de Montréal peuvent justifier leur réhabilitation uniquement sur la base de la rentabilité privée, les coûts de réhabilitation étant souvent supérieurs à la valeur des terrains non contaminés. De ce fait, il importe de mesurer la capacité des villes à assumer la réhabilitation de leurs terrains, où à tout le moins une partie de celle-ci, sur la base de bénéfices publics.

La capacité des territoires à supporter la réhabilitation a tout autant à voir avec la capacité d'accueil d'un site pour des projets immobiliers que les coûts de réhabilitation eux-mêmes. La capacité des gouvernements locaux à récupérer les sommes investies dans la réhabilitation est également liée au niveau de taxation foncière. Ainsi à coûts de réhabilitation égaux, pour des projets immobiliers similaires, le niveau de taxation pourrait faire que la réhabilitation des sols soit plus profitable pour certaines municipalités que pour d'autres. En fait, plus l'évaluation foncière et le niveau de taxation d'une municipalité sont élevés, plus la rente fiscale générée par le redéveloppement est élevée. Généralement, la capacité de réhabilitation d'une municipalité sera d'autant plus grande que la densité construite sera élevée.

La densité, les taux, les coûts et les recettes de la réhabilitation

Pour calculer les recettes brutes d'un gouvernement issues d'un investissement dans un projet de réhabilitation, il faut émettre certaines hypothèses sur la valeur des superficies construites, la densité d'occupation du terrain, le coût de la réhabilitation et les taux de taxation foncière. On propose ici un modèle simple pour calculer les impacts de ces différentes variables sur les recettes fiscales.

Tableau 3. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation pour des projets ayant un Coefficient d'occupation du sol (COS) de 1,5.

Taux de taxation / 100 \$ d'évaluation	Revenu foncier au pied carré construit*	Revenu total au pied carré de terrain**	Nombre d'années selon le coût de réhabilitation au pied carré ***					
			10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
0,50 \$	0,75 \$	1,13 \$	12,05	15,62	19,95	25,45	32,99	45,03
0,60 \$	0,90 \$	1,35 \$	9,48	12,05	14,98	18,40	22,52	27,67
0,70 \$	1,05 \$	1,58 \$	7,83	9,83	12,05	14,53	17,37	20,65
0,80 \$	1,20 \$	1,80 \$	6,67	8,31	10,09	12,05	14,21	16,62
0,90 \$	1,35 \$	2,03 \$	5,81	7,20	8,69	10,30	12,05	13,96
1,00 \$	1,50 \$	2,25 \$	5,15	6,36	7,64	9,01	10,47	12,05
1,10 \$	1,65 \$	2,48 \$	4,63	5,69	6,81	8,00	9,26	10,61
1,20 \$	1,80 \$	2,70 \$	4,20	5,15	6,15	7,20	8,31	9,48
1,30 \$	1,95 \$	2,93 \$	3,84	4,71	5,61	6,55	7,54	8,57
1,40 \$	2,10 \$	3,15 \$	3,54	4,33	5,15	6,01	6,90	7,83
1,50 \$	2,25 \$	3,38 \$	3,29	4,01	4,76	5,55	6,36	7,20

Notes : (*) Sous l'hypothèse d'un projet ayant une valeur de 150 dollars le pied carré. (**) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol (COS) de 1,5. (***) Taux d'actualisation de 5 %.

Le tableau 3 permet de mesurer le nombre d'années nécessaires pour que les recettes foncières d'une municipalité issues d'un projet de réhabilitation puissent équivaloir au coût total de la réhabilitation du projet. L'exercice ne vise pas à mesurer ici la rentabilité fiscale du projet. Les projets de réhabilitation entraînent d'autres coûts pour une municipalité que les simples coûts de la réhabilitation. Pour avoir une idée de la rentabilité fiscale d'un projet, il faudrait estimer l'ensemble des coûts qui y sont rattachés, ce qu'on ne fait pas ici, puisque seuls les coûts de la réhabilitation sont pris en compte. Il ne s'agit donc pas d'une mesure de rentabilité fiscale, mais d'une mesure qui permet d'évaluer la durée requise d'un congé fiscal potentiel que pourrait offrir une municipalité à un promoteur si elle souhaitait couvrir la totalité des coûts de réhabilitation de son terrain.

Le tableau 3 présente un exemple où les projets immobiliers sont résidentiels, en copropriété similaire, et d'une superficie équivalant à 1,5 fois la superficie du terrain (donc ayant un coefficient d'occupation du sol ou COS de 1,5).¹⁸ Comme il a été mentionné dans la section 1.4, les coûts de réhabilitation sont présentés ici comme des valeurs moyennes rapportées sur des superficies (en pieds carrés). On présente ces coûts dans une fourchette qui varie entre 10 dollars et 20 dollars le pied carré, ce qui se situe autour des estimations moyennes présentées par

¹⁸ Le coefficient d'occupation du sol (COS) est le rapport entre la superficie construite et la superficie du lot. Un COS de 1,5 peut par exemple correspondre à un immeuble de 3 étages occupant 50 % du terrain sur lequel il est construit. Un immeuble de 6 étages implanté sur 40 % du terrain aurait quant à lui un cos de 2,4 (6 X 0,40).

Ventix (2009). Suivant ces coûts, les données montrent que pour une valeur de projet équivalant à 150 dollars le pied carré, les coûts de la réhabilitation ne pourraient être récupérés en moins de 10 ans pour les municipalités ayant un taux de taxation inférieur à 60 cents du 100 dollars d'évaluation. Les municipalités ayant un taux de taxation supérieur à 90 cents du 100 dollars d'évaluation seraient en mesure de récupérer leur investissement en moins de 10 ans si les coûts de réhabilitation demeurent inférieurs à 16 dollars le pied carré.

Le tableau 4 présente un exemple de calcul où les projets sont de plus grandes tailles (par exemple les projets construits en béton), avec un COS de 3,0. Selon cet exemple, pour les projets ayant une valeur estimée de 200 dollars le pied carré, les municipalités ayant un taux de taxation se situant entre 50 cents et un dollar du 100 dollars d'évaluation pourraient, selon une valeur moyenne de réhabilitation des sols de 14 dollars le pied carré, générer des recettes équivalant aux coûts totaux de la réhabilitation dans un intervalle de temps variant entre 2,5 et 5,5 ans. Pour les municipalités ayant un taux de taxation supérieur à un dollar du 100 dollars d'évaluation, les sommes seraient récupérées en moins de 2 ans et demi.

Tableau 4. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation pour des projets ayant un Coefficient d'occupation du sol (COS) de 3,0.

Taux de taxation / 100 \$ d'évaluation	Revenu foncier au pied carré construit*	Revenu total au pied carré de terrain**	Nombre d'années selon le coût de réhabilitation au pied carré ***					
			10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
0,50 \$	1,00 \$	3,00 \$	3,74	4,57	5,45	6,36	7,31	8,31
0,60 \$	1,20 \$	3,60 \$	3,06	3,74	4,43	5,15	5,90	6,67
0,70 \$	1,40 \$	4,20 \$	2,60	3,16	3,74	4,33	4,94	5,57
0,80 \$	1,60 \$	4,80 \$	2,25	2,74	3,23	3,74	4,26	4,79
0,90 \$	1,80 \$	5,40 \$	1,99	2,41	2,85	3,29	3,74	4,20
1,00 \$	2,00 \$	6,00 \$	1,78	2,16	2,54	2,93	3,33	3,74
1,10 \$	2,20 \$	6,60 \$	1,61	1,95	2,30	2,65	3,00	3,37
1,20 \$	2,40 \$	7,20 \$	1,48	1,78	2,10	2,41	2,74	3,06
1,30 \$	2,60 \$	7,80 \$	1,36	1,64	1,93	2,22	2,51	2,81
1,40 \$	2,80 \$	8,40 \$	1,26	1,52	1,78	2,05	2,32	2,60
1,50 \$	3,00 \$	9,00 \$	1,17	1,41	1,66	1,91	2,16	2,41

Notes : (*) Sous l'hypothèse d'un projet ayant une valeur de 200 dollars le pied carré. (**) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol (COS) de 3,0. (***) Taux d'actualisation de 5 %.

Ces constats, bien qu'établis sur la base de parcelles totalement constructibles¹⁹, montrent que l'intérêt des municipalités pour la réhabilitation dépend des niveaux de taxation foncière en vigueur et de la valeur potentielle des projets qui seront réalisés sur les terrains décontaminés. Les municipalités disposent toutefois d'un certain contrôle sur ces leviers. Elles peuvent fixer les niveaux de taxation des immeubles et établir un zonage qui détermine la densité d'occupation du territoire. Par l'acceptation de projets plus denses, dans la mesure où le marché peut les supporter (la densité entraîne des coûts additionnels qui pourraient faire en sorte que la valeur

¹⁹ Ces calculs ont été établis sur la base d'un terrain entièrement constructible. Dans le cas de projets plus importants nécessitant la construction de rues, de parcs et d'autres équipements publics qui réduiraient d'autant la partie constructible, la période pour amortir l'investissement serait proportionnellement allongée. Cet aspect sera traité ultérieurement.

des propriétés ne corresponde plus à la capacité de payer des ménages), certains projets pourraient devenir intéressants à soutenir pour les municipalités.

Applications du modèle

Afin de déterminer le potentiel des municipalités à jouer un rôle dans la réhabilitation des sites urbains contaminés, une analyse a été effectuée en fonction de la structure fiscale des 45 municipalités les plus importantes du Québec, à l'exception de Montréal.²⁰ En tenant compte de l'évaluation foncière moyenne des copropriétés dans ces municipalités et des taux de taxes foncières générales propres à chacune (MAMROT 2012), il a été possible de déterminer la densité d'occupation du sol (COS) leur permettant de générer des recettes fiscales équivalant aux coûts des projets de réhabilitation. Les calculs ont été établis sur la base d'un coût d'emprunt de 5 % par an amorti sur 10 ans. Les coûts de réhabilitation ont été établis suivant la moyenne présentée par Ventix (2009) à un peu plus de 13 dollars le pied carré (142 dollars le mètre carré) pour les projets résidentiels²¹. Le calcul est également fait sur la base de projets ayant des délais construction maximum d'une année.

Pour des parcelles entièrement constructibles, c'est-à-dire que 100 % du lot est voué à la construction, l'ensemble des 45 villes observées serait en mesure, avec une densité d'occupation du sol moyenne, de générer des recettes supérieures ou égales aux coûts de réhabilitation lorsque ceux-ci sont inférieurs à 14 dollars le pied carré. Pour toutes les municipalités étudiées, à l'exception de trois, une densité de construction inférieure à un coefficient d'occupation du sol (COS) de 1,5 permettrait des entrées fiscales équivalentes ou supérieures à l'investissement en 10 ans. Au-delà de 14 dollars le pied carré en coûts de réhabilitation, avec des COS ne dépassant pas 2, il serait encore possible pour la grande majorité des municipalités d'atteindre cette cible. Les villes nécessitant la plus forte densité d'occupation du sol sont principalement celles où le taux de taxe foncière résidentielle est le plus faible, à l'exception de Shawinigan où on retrouve les valeurs foncières les plus basses pour les copropriétés. Ces constats ne tiennent toutefois que dans la mesure où l'ensemble de la parcelle décontaminée est constructible et qu'aucune partie ne relève du domaine public après les travaux (tableau 5, sous les colonnes notées « 100 % »).

Lorsque les projets sont plus importants et qu'ils nécessitent la construction de rues, de parcs ou autres équipements relevant de la municipalité, la superficie de plancher permettant de générer des recettes équivalant aux coûts de réhabilitation en moins de 10 ans devient plus élevée. Le fait de devoir reporter uniquement sur la partie constructible l'ensemble des coûts de réhabilitation aura pour conséquence d'augmenter proportionnellement la densité d'occupation. Comme le présente le tableau 5 sous les colonnes notées « 50 % », une réduction de la surface constructible de 50 % se traduirait par une augmentation du double de la densité d'occupation au sol. Au-delà de 14 dollars le pied carré en coûts de réhabilitation, la hauteur minimale des bâtiments serait de trois étages et de 4 étages et plus dans la majorité des municipalités (COS de 2)²².

²⁰ Montréal a été ignoré dans l'étude de Ventix démontrant que le marché est en mesure d'assumer la décontamination des sols.

²¹ Les coûts de réhabilitation sont abordés dans la section 1.4. Malgré toutes les informations dont nous disposons, l'estimation de ces coûts demeure un enjeu complexe. Par souci de simplicité, on renvoie ici aux estimations moyennes de l'étude de Ventix (2009).

²² Le nombre d'étages est une approximation fondée sur l'hypothèse que les bâtiments n'occupent que 50 % de la surface des terrains à bâtir, c'est-à-dire qu'ils ont un coefficient d'emprise au sol (CES) de 0,5.

Tableau 5. Coefficient d'occupation du sol (COS) nécessaire à l'amortissement des coûts de réhabilitation pour 45 municipalités du Québec, selon le taux de taxation et la valeur foncière moyenne.

Ville/ Arrondissement	Taux de taxation / 100 \$ d'évaluation	Valeur foncière au pied carré construit	COS selon divers coûts de réhabilitation au pied carré pour des surfaces constructibles à 100 % et à 50 %							
			10,00 \$		12,00 \$		14,00 \$		16,00 \$	
			100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %
Val-Bélair	1,22 \$	215 \$	0,49	0,98	0,59	1,18	0,69	1,38	0,79	1,57
Loretteville	1,19 \$	215 \$	0,51	1,01	0,61	1,22	0,71	1,42	0,81	1,62
Québec	1,12 \$	215 \$	0,54	1,07	0,64	1,29	0,75	1,50	0,86	1,71
Cap-Rouge	1,11 \$	215 \$	0,54	1,09	0,65	1,31	0,76	1,52	0,87	1,74
Saint-Émile	1,07 \$	215 \$	0,56	1,12	0,67	1,35	0,79	1,57	0,90	1,80
Sainte-Foy	1,05 \$	215 \$	0,57	1,14	0,69	1,37	0,80	1,60	0,91	1,83
Charlesbourg	1,03 \$	215 \$	0,58	1,16	0,70	1,40	0,81	1,63	0,93	1,86
Le Moyne	1,12 \$	198 \$	0,58	1,17	0,70	1,40	0,82	1,63	0,93	1,87
Lac-Saint-Charles	1,03 \$	215 \$	0,59	1,17	0,70	1,41	0,82	1,64	0,94	1,87
Beauport	1,02 \$	215 \$	0,59	1,18	0,71	1,41	0,82	1,65	0,94	1,88
Greenfield Park	1,11 \$	198 \$	0,59	1,18	0,71	1,41	0,82	1,65	0,94	1,88
Saint-Hubert	1,10 \$	198 \$	0,59	1,19	0,71	1,42	0,83	1,66	0,95	1,90
Sillery	1,01 \$	215 \$	0,59	1,19	0,71	1,43	0,83	1,66	0,95	1,90
Vieux-Longueuil	1,07 \$	198 \$	0,61	1,23	0,74	1,47	0,86	1,72	0,98	1,96
Boucherville	0,78 \$	261 \$	0,64	1,28	0,77	1,53	0,89	1,79	1,02	2,04
Vanier	0,92 \$	215 \$	0,65	1,30	0,78	1,56	0,91	1,82	1,04	2,09
Jonquière	1,25 \$	159 \$	0,65	1,31	0,78	1,57	0,91	1,83	1,04	2,09
Chicoutimi	1,23 \$	159 \$	0,66	1,32	0,79	1,59	0,93	1,85	1,06	2,12
La Baie	1,22 \$	159 \$	0,67	1,33	0,80	1,60	0,93	1,87	1,07	2,13
Laval	0,88 \$	215 \$	0,68	1,37	0,82	1,64	0,96	1,92	1,09	2,19
Trois-Rivières	1,39 \$	132 \$	0,70	1,41	0,85	1,69	0,99	1,97	1,13	2,26
Mascouche	0,95 \$	192 \$	0,71	1,42	0,85	1,71	1,00	1,99	1,14	2,28
Sherbrooke	1,04 \$	173 \$	0,72	1,44	0,86	1,72	1,01	2,01	1,15	2,30
Châteauguay	1,06 \$	168 \$	0,73	1,46	0,87	1,75	1,02	2,04	1,17	2,33
Saint-Jérôme	1,11 \$	155 \$	0,75	1,51	0,9	1,81	1,05	2,11	1,21	2,41
Gatineau	1,04 \$	162 \$	0,77	1,54	0,92	1,85	1,08	2,16	1,23	2,47
Saint-Antoine	1,06 \$	155 \$	0,79	1,58	0,95	1,89	1,10	2,21	1,26	2,52
Lafontaine	1,04 \$	155 \$	0,80	1,61	0,96	1,93	1,13	2,25	1,29	2,57
Brossard	0,74 \$	217 \$	0,81	1,62	0,97	1,94	1,13	2,26	1,29	2,59
Victoriaville	1,41 \$	114 \$	0,81	1,62	0,97	1,94	1,13	2,26	1,29	2,59
Lévis	0,84 \$	191 \$	0,81	1,62	0,97	1,94	1,13	2,27	1,30	2,59
Bellefeuille	1,02 \$	155 \$	0,82	1,64	0,98	1,97	1,15	2,3	1,31	2,62
Rouyn-Noranda	1,13 \$	139 \$	0,83	1,65	0,99	1,98	1,16	2,31	1,32	2,64
St-Jean-sur-Richelieu	0,92 \$	166 \$	0,85	1,69	1,02	2,03	1,18	2,37	1,35	2,71
Salaberry-Valleyfield	0,87 \$	171 \$	0,87	1,74	1,05	2,09	1,22	2,44	1,39	2,79
Blainville	0,74 \$	197 \$	0,88	1,77	1,06	2,12	1,24	2,47	1,41	2,83
Repentigny	0,84 \$	174 \$	0,88	1,77	1,06	2,12	1,24	2,48	1,41	2,83
Saint-Eustache	0,77 \$	177 \$	0,96	1,91	1,15	2,29	1,34	2,68	1,53	3,06
Saint-Hyacinthe	0,80 \$	169 \$	0,96	1,92	1,15	2,3	1,34	2,68	1,53	3,07
Granby	0,80 \$	163 \$	0,99	1,99	1,19	2,38	1,39	2,78	1,59	3,18
Rimouski	0,85 \$	147 \$	1,04	2,08	1,25	2,5	1,46	2,91	1,66	3,33
Drummondville	0,78 \$	157 \$	1,06	2,12	1,27	2,54	1,48	2,96	1,69	3,39
Terrebonne	0,67 \$	174 \$	1,10	2,21	1,32	2,65	1,54	3,09	1,77	3,53
Mirabel	0,60 \$	181 \$	1,20	2,40	1,44	2,88	1,68	3,36	1,92	3,84
Shawinigan	1,47 \$	71 \$	1,25	2,50	1,50	3,00	1,75	3,50	2,00	4,00

Sources : Site internet des municipalités : MAMROT, Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus, Exercice financier 2012.

Tableau 6. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 100 % dans 45 municipalités du Québec

Ville/ Arrondissement	Taux de taxation / 100 \$ évaluation	Valeur foncière au pied carré construit	Revenu total au pied carré de terrain*	Nombre d'années selon le coût de réhabilitation au pied carré**					
				10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
Val-Bélair	1,22 \$	215 \$	3,95 \$	2,8	3,4	4,0	4,6	5,3	6,0
Loretteville	1,19 \$	215 \$	3,83 \$	2,9	3,5	4,1	4,8	5,5	6,2
Québec	1,12 \$	215 \$	3,63 \$	3,0	3,7	4,4	5,1	5,8	6,6
Cap-Rouge	1,11 \$	215 \$	3,57 \$	3,1	3,8	4,5	5,2	6,0	6,7
Saint-Émile	1,07 \$	215 \$	3,46 \$	3,2	3,9	4,6	5,4	6,2	7,0
Sainte-Foy	1,05 \$	215 \$	3,40 \$	3,3	4,0	4,7	5,5	6,3	7,1
Charlesbourg	1,03 \$	215 \$	3,34 \$	3,3	4,1	4,8	5,6	6,4	7,3
Le Moyne	1,12 \$	198 \$	3,33 \$	3,3	4,1	4,8	5,6	6,5	7,3
Lac-Saint-Charles	1,03 \$	215 \$	3,32 \$	3,3	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4
Beauport	1,02 \$	215 \$	3,30 \$	3,4	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4
Greenfield Park	1,11 \$	198 \$	3,30 \$	3,4	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4
Saint-Hubert	1,10 \$	198 \$	3,27 \$	3,4	4,2	4,9	5,7	6,6	7,5
Sillery	1,01 \$	215 \$	3,27 \$	3,4	4,2	4,9	5,8	6,6	7,5
Vieux-Longueuil	1,07 \$	198 \$	3,17 \$	3,5	4,3	5,1	6,0	6,8	7,8
Boucherville	0,78 \$	261 \$	3,04 \$	3,7	4,5	5,4	6,3	7,2	8,2
Vanier	0,92 \$	215 \$	2,98 \$	3,8	4,6	5,5	6,4	7,4	8,4
Jonquière	1,25 \$	159 \$	2,98 \$	3,8	4,6	5,5	6,4	7,4	8,4
Chicoutimi	1,23 \$	159 \$	2,94 \$	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	8,5
La Baie	1,22 \$	159 \$	2,92 \$	3,9	4,7	5,6	6,6	7,6	8,6
Laval	0,88 \$	215 \$	2,84 \$	4,0	4,9	5,8	6,8	7,8	8,9
Trois-Rivières	1,39 \$	132 \$	2,76 \$	4,1	5,0	6,0	7,0	8,1	9,2
Mascouche	0,95 \$	192 \$	2,73 \$	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,3
Sherbrooke	1,04 \$	173 \$	2,71 \$	4,2	5,1	6,1	7,2	8,3	9,5
Châteauguay	1,06 \$	168 \$	2,66 \$	4,3	5,2	6,2	7,3	8,4	9,6
Saint-Jérôme	1,11 \$	155 \$	2,58 \$	4,4	5,4	6,5	7,6	8,8	10,1
Gatineau	1,04 \$	162 \$	2,52 \$	4,5	5,6	6,7	7,8	9,1	10,4
Saint-Antoine	1,06 \$	155 \$	2,46 \$	4,7	5,7	6,9	8,1	9,3	10,7
Lafontaine	1,04 \$	155 \$	2,42 \$	4,8	5,8	7,0	8,2	9,5	10,9
Brossard	0,74 \$	217 \$	2,40 \$	4,8	5,9	7,1	8,3	9,6	11,0
Victoriaville	1,41 \$	114 \$	2,40 \$	4,8	5,9	7,1	8,3	9,6	11,0
Lévis	0,84 \$	191 \$	2,40 \$	4,8	5,9	7,1	8,3	9,6	11,1
Bellefeuille	1,02 \$	155 \$	2,37 \$	4,9	6,0	7,2	8,4	9,8	11,2
Rouyn-Noranda	1,13 \$	139 \$	2,35 \$	4,9	6,0	7,2	8,5	9,9	11,4
St-Jean-sur-Richelieu	0,92 \$	166 \$	2,30 \$	5,0	6,2	7,5	8,8	10,2	11,7
Salaberry-Valleyfield	0,87 \$	171 \$	2,23 \$	5,2	6,4	7,7	9,1	10,6	12,2
Blainville	0,74 \$	197 \$	2,20 \$	5,3	6,5	7,9	9,3	10,8	12,4
Repentigny	0,84 \$	174 \$	2,20 \$	5,3	6,5	7,9	9,3	10,8	12,4
Saint-Eustache	0,77 \$	177 \$	2,03 \$	5,8	7,2	8,7	10,3	12,0	13,9
Saint-Hyacinthe	0,80 \$	169 \$	2,03 \$	5,8	7,2	8,7	10,3	12,0	13,9
Granby	0,80 \$	163 \$	1,96 \$	6,1	7,5	9,1	10,8	12,6	14,7
Rimouski	0,85 \$	147 \$	1,87 \$	6,4	7,9	9,6	11,5	13,5	15,7
Drummondville	0,78 \$	157 \$	1,84 \$	6,5	8,1	9,8	11,7	13,8	16,1
Terrebonne	0,67 \$	174 \$	1,76 \$	6,8	8,5	10,4	12,4	14,7	17,2
Mirabel	0,60 \$	181 \$	1,62 \$	7,6	9,5	11,6	14,0	16,7	19,7
Shawinigan	1,47 \$	71 \$	1,55 \$	8,0	10,0	12,3	14,8	17,7	21,1

Notes : (*) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol de 1,5, et dont la totalité du terrain est destinée à la construction. (**) Taux d'actualisation de 5 %.

Sources : Site internet des municipalités; MAMROT, Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus, Exercice financier 2012.

Tableau 7. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 % pour 45 municipalités du Québec

Ville/ Arrondissement	Taux de taxation / 100 \$ évaluation	Valeur foncière au pied carré construit	Revenu total au pied carré de terrain*	Nombre d'années selon le coût de réhabilitation au pied carré**					
				10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
Val-Bélair	1,22 \$	215 \$	1,97 \$	6,0	7,4	9,0	10,7	12,5	14,5
Loretteville	1,19 \$	215 \$	1,92 \$	6,2	7,7	9,3	11,1	13,0	15,1
Québec	1,12 \$	215 \$	1,81 \$	6,6	8,2	10,0	11,9	14,1	16,4
Cap-Rouge	1,11 \$	215 \$	1,79 \$	6,7	8,4	10,2	12,2	14,4	16,8
Saint-Émile	1,07 \$	215 \$	1,73 \$	7,0	8,7	10,6	12,7	15,1	17,7
Sainte-Foy	1,05 \$	215 \$	1,70 \$	7,1	8,9	10,9	13,0	15,5	18,2
Charlesbourg	1,03 \$	215 \$	1,67 \$	7,3	9,1	11,1	13,4	15,9	18,7
Le Moyne	1,12 \$	198 \$	1,66 \$	7,3	9,2	11,2	13,4	16,0	18,8
Lac-Saint-Charles	1,03 \$	215 \$	1,66 \$	7,4	9,2	11,2	13,5	16,0	18,9
Beauport	1,02 \$	215 \$	1,65 \$	7,4	9,2	11,3	13,6	16,1	19,0
Greenfield Park	1,11 \$	198 \$	1,65 \$	7,4	9,3	11,3	13,6	16,2	19,1
Saint-Hubert	1,10 \$	198 \$	1,64 \$	7,5	9,4	11,4	13,8	16,4	19,4
Sillery	1,01 \$	215 \$	1,63 \$	7,5	9,4	11,5	13,8	16,4	19,4
Vieux-Longueuil	1,07 \$	198 \$	1,58 \$	7,8	9,8	11,9	14,4	17,2	20,4
Boucherville	0,78 \$	261 \$	1,52 \$	8,2	10,3	12,6	15,3	18,4	22,0
Vanier	0,92 \$	215 \$	1,49 \$	8,4	10,6	13,0	15,8	19,0	22,8
Jonquière	1,25 \$	159 \$	1,49 \$	8,4	10,6	13,0	15,8	19,0	22,8
Chicoutimi	1,23 \$	159 \$	1,47 \$	8,5	10,8	13,3	16,1	19,4	23,4
La Baie	1,22 \$	159 \$	1,46 \$	8,6	10,9	13,4	16,3	19,7	23,7
Laval	0,88 \$	215 \$	1,42 \$	8,9	11,3	13,9	17,0	20,6	25,0
Trois-Rivières	1,39 \$	132 \$	1,38 \$	9,2	11,7	14,5	17,8	21,7	26,5
Mascouche	0,95 \$	192 \$	1,37 \$	9,3	11,9	14,7	18,1	22,1	27,0
Sherbrooke	1,04 \$	173 \$	1,35 \$	9,5	12,0	14,9	18,3	22,4	27,6
Châteauguay	1,06 \$	168 \$	1,33 \$	9,6	12,3	15,3	18,8	23,1	28,5
Saint-Jérôme	1,11 \$	155 \$	1,29 \$	10,1	12,8	16,0	19,9	24,5	30,6
Gatineau	1,04 \$	162 \$	1,26 \$	10,4	13,2	16,6	20,6	25,7	32,3
Saint-Antoine	1,06 \$	155 \$	1,23 \$	10,7	13,7	17,2	21,5	26,9	34,3
Lafontaine	1,04 \$	155 \$	1,21 \$	10,9	14,1	17,7	22,2	28,0	36,0
Brossard	0,74 \$	217 \$	1,20 \$	11,0	14,2	17,9	22,5	28,4	36,6
Victoriaville	1,41 \$	114 \$	1,20 \$	11,0	14,2	17,9	22,5	28,4	36,7
Lévis	0,84 \$	191 \$	1,20 \$	11,1	14,2	18,0	22,6	28,5	36,8
Bellefeuille	1,02 \$	155 \$	1,19 \$	11,2	14,5	18,3	23,0	29,2	38,1
Rouyn-Noranda	1,13 \$	139 \$	1,18 \$	11,4	14,6	18,5	23,4	29,7	39,0
St-Jean-sur-Richelieu	0,92 \$	166 \$	1,15 \$	11,7	15,2	19,3	24,5	31,4	42,0
Salaberry-Valleyfield	0,87 \$	171 \$	1,11 \$	12,2	15,8	20,3	25,9	33,8	46,7
Blainville	0,74 \$	197 \$	1,10 \$	12,4	16,2	20,8	26,7	35,0	49,3
Repentigny	0,84 \$	174 \$	1,10 \$	12,4	16,2	20,8	26,7	35,0	49,4
Saint-Eustache	0,77 \$	177 \$	1,02 \$	13,9	18,3	23,9	31,7	44,4	84,7
Saint-Hyacinthe	0,80 \$	169 \$	1,01 \$	13,9	18,4	24,1	32,0	45,0	89,4
Granby	0,80 \$	163 \$	0,98 \$	14,7	19,5	25,8	34,9	51,9	-
Rimouski	0,85 \$	147 \$	0,93 \$	15,7	21,1	28,4	39,8	67,8	-
Drummondville	0,78 \$	157 \$	0,92 \$	16,1	21,7	29,5	42,1	81,1	-
Terrebonne	0,67 \$	174 \$	0,88 \$	17,2	23,5	32,5	49,1	-	-
Mirabel	0,60 \$	181 \$	0,81 \$	19,7	27,8	41,2	93,3	-	-
Shawinigan	1,47 \$	71 \$	0,78 \$	21,1	30,3	47,4	-	-	-

Notes : (*) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol de 1,5, et dont la totalité du terrain est destinée à la construction. (**) Taux d'actualisation de 5 %.

Sources : Site internet des municipalités; MAMROT, Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus, Exercice financier 2012.

Les calculs présentés ici montrent que, même pour de faibles densités, les municipalités peuvent générer des recettes équivalentes aux coûts de réhabilitation pour la plupart des projets, et cela, sur des périodes inférieures à 10 ans. En maintenant la densité d'occupation du sol identique pour toutes les municipalités à un COS de 1,5, on s'aperçoit que plusieurs municipalités peuvent le faire en quelques années seulement. À un coût de réhabilitation de 10 dollars le pied carré, entre trois et huit ans sont nécessaires aux municipalités pour générer des recettes équivalentes aux coûts de réhabilitation pour la construction de propriétés de 3 étages occupant la moitié du lot. À 14 dollars le pied carré, il faut entre 4 ans et 12 ans pour atteindre les mêmes objectifs. À ce coût, près de la moitié des municipalités peuvent tout de même le faire en moins de 6 ans. Finalement, à 20 dollars le pied carré, à peine la moitié des municipalités peuvent le faire en moins de 10 ans (voir tableau 6).

Dans le cas des projets plus importants où 50 % du terrain à décontaminer relève du domaine public, il faut généralement plus de 10 ans pour générer des recettes brutes qui surpassent les coûts initiaux de réhabilitation, lorsque le COS est fixé à 1,5 sur la partie constructible (voir tableau 7). À un coût de réhabilitation de 10 dollars le pied carré, il faut entre 10 et 22 ans aux municipalités pour générer des recettes équivalent aux coûts de réhabilitation. À 14 dollars le pied carré, il faut entre 10 et 47 ans, dont plus de 15 ans pour la moitié d'entre elles. Finalement, à plus de 20 dollars le pied carré, à peine 13 municipalités peuvent atteindre l'objectif en moins de 20 ans. Pour rapporter à moins de 10 ans la période requise pour que la plupart des municipalités génèrent des recettes brutes qui surpassent les coûts initiaux de réhabilitation, lorsque le coût de réhabilitation est de 14 dollars le pied carré, il faut des projets dont le COS atteint au moins 2,5, soit environ 5 ou 6 étages de hauteur. Le potentiel des villes d'assumer le coût de la réhabilitation pour un tel projet sur une période de 10 ans apparaît donc plutôt restreint.

Responsabilité partagée

Jusqu'à présent, les simulations ont été fondées sur l'hypothèse que les municipalités souhaitent couvrir entièrement les coûts de réhabilitation des projets de réhabilitation des sites urbains contaminés. Qu'en est-il si ces coûts sont partagés à parts égales entre la municipalité et le promoteur, l'autre bénéficiaire? Toutes les simulations étant permises, il a été retenu aux fins de l'exercice uniquement celles concernant des constructions d'une densité équivalant à un COS de 1,5 pour toutes les municipalités. Selon un partage égal des coûts de réhabilitation entre les promoteurs et les municipalités, la totalité des municipalités serait en mesure de générer des recettes fiscales équivalent à leur contribution aux coûts de réhabilitation dans un laps de temps relativement court. Pour des projets de faible envergure et où la totalité du lot demeure constructible, il faudrait entre 2 et 5 ans pour atteindre cet objectif lorsque le coût de réhabilitation est de 14 dollars le pied carré et entre 3 et 8 ans pour des coûts de réhabilitation de 20 dollars le pied carré.

Tableau 8. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement de 50 % des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 %, pour 45 municipalités du Québec

Ville/ Arrondissement	Taux de taxation / 100 \$ évaluation	Valeur foncière au pied carré construit	Revenu total au pied carré de terrain*	Nombre d'années selon le coût de réhabilitation au pied carré**					
				10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
Val-Bélair	1,22 \$	215 \$	1,97 \$	3,4	4,0	4,6	5,3	6,0	3,4
Loretteville	1,19 \$	215 \$	1,92 \$	3,5	4,1	4,8	5,5	6,2	3,5
Québec	1,12 \$	215 \$	1,81 \$	3,7	4,4	5,1	5,8	6,6	3,7
Cap-Rouge	1,11 \$	215 \$	1,79 \$	3,8	4,5	5,2	6,0	6,7	3,8
Saint-Émile	1,07 \$	215 \$	1,73 \$	3,9	4,6	5,4	6,2	7,0	3,9
Sainte-Foy	1,05 \$	215 \$	1,70 \$	4,0	4,7	5,5	6,3	7,1	4,0
Charlesbourg	1,03 \$	215 \$	1,67 \$	4,1	4,8	5,6	6,4	7,3	4,1
Le Moyne	1,12 \$	198 \$	1,66 \$	4,1	4,8	5,6	6,5	7,3	4,1
Lac-Saint-Charles	1,03 \$	215 \$	1,66 \$	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4	4,1
Beauport	1,02 \$	215 \$	1,65 \$	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4	4,1
Greenfield Park	1,11 \$	198 \$	1,65 \$	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4	4,1
Saint-Hubert	1,10 \$	198 \$	1,64 \$	4,2	4,9	5,7	6,6	7,5	4,2
Sillery	1,01 \$	215 \$	1,63 \$	4,2	4,9	5,8	6,6	7,5	4,2
Vieux-Longueuil	1,07 \$	198 \$	1,58 \$	4,3	5,1	6,0	6,8	7,8	4,3
Boucherville	0,78 \$	261 \$	1,52 \$	4,5	5,4	6,3	7,2	8,2	4,5
Vanier	0,92 \$	215 \$	1,49 \$	4,6	5,5	6,4	7,4	8,4	4,6
Jonquière	1,25 \$	159 \$	1,49 \$	4,6	5,5	6,4	7,4	8,4	4,6
Chicoutimi	1,23 \$	159 \$	1,47 \$	4,7	5,6	6,5	7,5	8,5	4,7
La Baie	1,22 \$	159 \$	1,46 \$	4,7	5,6	6,6	7,6	8,6	4,7
Laval	0,88 \$	215 \$	1,42 \$	4,9	5,8	6,8	7,8	8,9	4,9
Trois-Rivières	1,39 \$	132 \$	1,38 \$	5,0	6,0	7,0	8,1	9,2	5,0
Mascouche	0,95 \$	192 \$	1,37 \$	5,1	6,1	7,1	8,2	9,3	5,1
Sherbrooke	1,04 \$	173 \$	1,35 \$	5,1	6,1	7,2	8,3	9,5	5,1
Châteauguay	1,06 \$	168 \$	1,33 \$	5,2	6,2	7,3	8,4	9,6	5,2
Saint-Jérôme	1,11 \$	155 \$	1,29 \$	5,4	6,5	7,6	8,8	10,1	5,4
Gatineau	1,04 \$	162 \$	1,26 \$	5,6	6,7	7,8	9,1	10,4	5,6
Saint-Antoine	1,06 \$	155 \$	1,23 \$	5,7	6,9	8,1	9,3	10,7	5,7
Lafontaine	1,04 \$	155 \$	1,21 \$	5,8	7,0	8,2	9,5	10,9	5,8
Brossard	0,74 \$	217 \$	1,20 \$	5,9	7,1	8,3	9,6	11,0	5,9
Victoriaville	1,41 \$	114 \$	1,20 \$	5,9	7,1	8,3	9,6	11,0	5,9
Lévis	0,84 \$	191 \$	1,20 \$	5,9	7,1	8,3	9,6	11,1	5,9
Bellefeuille	1,02 \$	155 \$	1,19 \$	6,0	7,2	8,4	9,8	11,2	6,0
Rouyn-Noranda	1,13 \$	139 \$	1,18 \$	6,0	7,2	8,5	9,9	11,4	6,0
St-Jean-sur-Richelieu	0,92 \$	166 \$	1,15 \$	6,2	7,5	8,8	10,2	11,7	6,2
Salaberry-Valleyfield	0,87 \$	171 \$	1,11 \$	6,4	7,7	9,1	10,6	12,2	6,4
Blainville	0,74 \$	197 \$	1,10 \$	6,5	7,9	9,3	10,8	12,4	6,5
Repentigny	0,84 \$	174 \$	1,10 \$	6,5	7,9	9,3	10,8	12,4	6,5
Saint-Eustache	0,77 \$	177 \$	1,02 \$	7,2	8,7	10,3	12,0	13,9	7,2
Saint-Hyacinthe	0,80 \$	169 \$	1,01 \$	7,2	8,7	10,3	12,0	13,9	7,2
Granby	0,80 \$	163 \$	0,98 \$	7,5	9,1	10,8	12,6	14,7	7,5
Rimouski	0,85 \$	147 \$	0,93 \$	7,9	9,6	11,5	13,5	15,7	7,9
Drummondville	0,78 \$	157 \$	0,92 \$	8,1	9,8	11,7	13,8	16,1	8,1
Terrebonne	0,67 \$	174 \$	0,88 \$	8,5	10,4	12,4	14,7	17,2	8,5
Mirabel	0,60 \$	181 \$	0,81 \$	9,5	11,6	14,0	16,7	19,7	9,5
Shawinigan	1,47 \$	71 \$	0,78 \$	10,0	12,3	14,8	17,7	21,1	10,0

Note : (*) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol de 1,5, et dont uniquement 50 % de la superficie du terrain décontaminé est destinée à la construction. (**) Taux d'actualisation de 5 %.

Sources : Site internet des municipalités; MAMROT, Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus, Exercice financier 2012.

En ce qui a trait à des projets majeurs nécessitant le transfert d'une partie des parcelles à développer vers le domaine public, la contribution du promoteur viendrait rendre possibles des projets qui ne l'auraient pas été autrement. Sur la base d'une superficie constructible de 50 %, pour des projets ayant un COS de 1,5, seules trois villes sur les 45 étudiées devraient prendre plus de 10 ans pour générer des recettes fiscales équivalant à leur part d'investissements dans la réhabilitation, lorsque le coût de la réhabilitation est de 14 dollars le pied carré. À un coût de 20 dollars le pied carré, plus de la moitié des municipalités pourraient atteindre cet objectif en moins de 10 ans (voir tableau 8).

Si un apport financier plus important de la part du promoteur rend l'opération du côté municipal plus probable, elle influence cependant négativement la rentabilité privée du projet. Dans le cas des petites parcelles entièrement constructibles à un COS de 1,5, chaque dollar investi dans la réhabilitation du sol se traduit par une augmentation de 4,66 dollars le pied carré construit pour des coûts moyens de réhabilitation de 14 dollars le pied carré. Un COS de 2 ramène cet impact à 3,50 dollars le pied construit comparativement à 7 dollars pour un COS de 1. Pour les projets de plus grande envergure, le fait de faire supporter une part du coût de la réhabilitation des sols non constructibles du domaine public par les promoteurs a un impact majeur de 6,66 dollars le pied construit pour des coûts de réhabilitation de 10 dollars le pied carré comparativement à 9,33 dollars et 13,33 dollars pour des coûts de réhabilitation de 14 dollars et de 20 dollars le pied carré.

Triple partage des responsabilités

Dans le cas de petites parcelles entièrement constructibles, le partage des coûts entre la municipalité et les promoteurs semble profitable pour les deux parties. Dans le cas d'immenses parcelles nécessitant le transfert d'une part du terrain vers le domaine public, les coûts pour les deux parties pourraient être élevés et freiner le potentiel de réhabilitation du site. Bien que les villes puissent générer des recettes équivalant à leurs investissements dans la réhabilitation en l'espace de 6 ou 7 ans, c'est autant d'années de taxes non perçues par rapport à un projet en zone blanche sur des sols non contaminés. Pour le promoteur, cela peut se traduire par une baisse de rentabilité ou l'abandon du projet.

En ce sens, une contribution supplémentaire d'un palier supérieur de gouvernement pourrait venir alléger le fardeau de chacun et constituer un incitatif important à la réhabilitation. Certains bénéfices de la réhabilitation relèvent d'ailleurs d'enjeux globaux, notamment en matière d'environnement et de santé publique. Il serait donc normal qu'un gouvernement central contribue également à la réhabilitation des sites urbains contaminés. Les impacts d'une répartition des frais entre les trois acteurs seraient assez importants du côté financier. Une telle participation au Québec pourrait se faire par l'entremise de programmes déjà existants, comme le programme ClimatSol.

On fait l'hypothèse ici que le gouvernement du Québec décide de maintenir ses contributions pour la réhabilitation des sites urbains contaminés jusqu'à hauteur de 33,3 % des coûts totaux de réhabilitation. Si les municipalités ajustent leur contribution pour ne couvrir également que 33,3 % des coûts de réhabilitation, il devient possible pour elles de générer des recettes équivalant à leur contribution en moins de 3 ans, lorsque les coûts sont établis à 14 dollars le pied carré et les COS fixé à 1,5 sur des superficies constructibles réduites de moitié. Pour des coûts de réhabilitation atteignant 20 dollars le pied carré, il leur faudrait entre 2 et 5 ans.

Tableau 9. Nombre d'années nécessaires à l'amortissement de 33,3 % des coûts de réhabilitation de sites constructibles à 50 %, pour 45 municipalités du Québec

Ville/ Arrondissement	Taux de taxation / 100 \$ évaluation	Valeur foncière au pied carré construit	Revenu total au pied carré de terrain*	Nombre d'années nécessaires selon le coût de réhabilitation au pied carré**					
				10,00 \$	12,00 \$	14,00 \$	16,00 \$	18,00 \$	20,00 \$
Val-Bélair	1,22 \$	215 \$	1,97 \$	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8
Loretteville	1,19 \$	215 \$	1,92 \$	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9
Québec	1,12 \$	215 \$	1,81 \$	2,0	2,4	2,8	3,3	3,7	4,2
Cap-Rouge	1,11 \$	215 \$	1,79 \$	2,0	2,4	2,9	3,3	3,8	4,2
Saint-Émile	1,07 \$	215 \$	1,73 \$	2,1	2,5	3,0	3,4	3,9	4,4
Sainte-Foy	1,05 \$	215 \$	1,70 \$	2,1	2,6	3,0	3,5	4,0	4,5
Charlesbourg	1,03 \$	215 \$	1,67 \$	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6
Le Moyne	1,12 \$	198 \$	1,66 \$	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6
Lac-Saint-Charles	1,03 \$	215 \$	1,66 \$	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6
Beauport	1,02 \$	215 \$	1,65 \$	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6
Greenfield Park	1,11 \$	198 \$	1,65 \$	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6
Saint-Hubert	1,10 \$	198 \$	1,64 \$	2,2	2,7	3,2	3,6	4,2	4,7
Sillery	1,01 \$	215 \$	1,63 \$	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7
Vieux-Longueuil	1,07 \$	198 \$	1,58 \$	2,3	2,8	3,3	3,8	4,3	4,8
Boucherville	0,78 \$	261 \$	1,52 \$	2,4	2,9	3,4	4,0	4,5	5,1
Vanier	0,92 \$	215 \$	1,49 \$	2,4	3,0	3,5	4,0	4,6	5,2
Jonquière	1,25 \$	159 \$	1,49 \$	2,4	3,0	3,5	4,0	4,6	5,2
Chicoutimi	1,23 \$	159 \$	1,47 \$	2,5	3,0	3,5	4,1	4,7	5,3
La Baie	1,22 \$	159 \$	1,46 \$	2,5	3,0	3,6	4,1	4,7	5,3
Laval	0,88 \$	215 \$	1,42 \$	2,6	3,1	3,7	4,3	4,9	5,5
Trois-Rivières	1,39 \$	132 \$	1,38 \$	2,6	3,2	3,8	4,4	5,0	5,7
Mascouche	0,95 \$	192 \$	1,37 \$	2,7	3,2	3,8	4,5	5,1	5,7
Sherbrooke	1,04 \$	173 \$	1,35 \$	2,7	3,3	3,9	4,5	5,1	5,8
Châteauguay	1,06 \$	168 \$	1,33 \$	2,7	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9
Saint-Jérôme	1,11 \$	155 \$	1,29 \$	2,8	3,5	4,1	4,7	5,4	6,1
Gatineau	1,04 \$	162 \$	1,26 \$	2,9	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3
Saint-Antoine	1,06 \$	155 \$	1,23 \$	3,0	3,6	4,3	5,0	5,7	6,5
Lafontaine	1,04 \$	155 \$	1,21 \$	3,0	3,7	4,4	5,1	5,8	6,6
Brossard	0,74 \$	217 \$	1,20 \$	3,1	3,7	4,4	5,1	5,9	6,7
Victoriaville	1,41 \$	114 \$	1,20 \$	3,1	3,7	4,4	5,1	5,9	6,7
Lévis	0,84 \$	191 \$	1,20 \$	3,1	3,7	4,4	5,2	5,9	6,7
Bellefeuille	1,02 \$	155 \$	1,19 \$	3,1	3,8	4,5	5,2	6,0	6,8
Rouyn-Noranda	1,13 \$	139 \$	1,18 \$	3,1	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8
St-Jean-sur-Richelieu	0,92 \$	166 \$	1,15 \$	3,2	3,9	4,7	5,4	6,2	7,0
Salaberry-Valleyfield	0,87 \$	171 \$	1,11 \$	3,3	4,1	4,8	5,6	6,4	7,3
Blainville	0,74 \$	197 \$	1,10 \$	3,4	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4
Repentigny	0,84 \$	174 \$	1,10 \$	3,4	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4
Saint-Eustache	0,77 \$	177 \$	1,02 \$	3,7	4,5	5,3	6,2	7,2	8,1
Saint-Hyacinthe	0,80 \$	169 \$	1,01 \$	3,7	4,5	5,4	6,3	7,2	8,2
Granby	0,80 \$	163 \$	0,98 \$	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	8,5
Rimouski	0,85 \$	147 \$	0,93 \$	4,0	4,9	5,9	6,9	7,9	9,0
Drummondville	0,78 \$	157 \$	0,92 \$	4,1	5,0	6,0	7,0	8,1	9,3
Terrebonne	0,67 \$	174 \$	0,88 \$	4,3	5,3	6,3	7,4	8,5	9,8
Mirabel	0,60 \$	181 \$	0,81 \$	4,7	5,8	7,0	8,2	9,5	10,9
Shawinigan	1,47 \$	71 \$	0,78 \$	4,9	6,1	7,3	8,6	10,0	11,5

Note : (*) Sous l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol de 1,5, et dont uniquement 50 % de la superficie du terrain contaminé est destinée à la construction. (**) Taux d'actualisation de 5 %.

Sources : Site internet des municipalités; MAMROT, Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus, Exercice financier 2012.

Pour les promoteurs, l'aide gouvernementale réduirait grandement l'impact de la réhabilitation sur les coûts de réalisation des projets. L'impact sur les coûts atteindrait 6,22 dollars le pied carré construit plutôt que 9,33 dollars lorsque la réhabilitation s'élève à 14 dollars le pied carré. À 20 dollars le pied carré, l'impact de la réhabilitation sur les projets est de 8,88 dollars le pied carré construit.

Tous ces constats dépendent évidemment de certaines hypothèses, dont celle de la densité minimale des projets de construction. Il est montré ici qu'il existe une relation claire entre la densité d'occupation au sol des projets et la capacité des promoteurs et des municipalités de générer des recettes qui permettent de combler des coûts de réhabilitation. Il est relativement simple de fixer des COS dans des modèles de calcul pour simuler une densification de l'usage du sol. Il est toutefois plus difficile de transposer ces hypothèses dans la réalité. Encore aujourd'hui, l'essentiel du développement immobilier au Québec repose sur la construction de maisons unifamiliales de faible densité. Comment, dans ce contexte, valoriser le développement de terrains qui nécessitent une plus forte densité? Existe-t-il une demande pour cette densité? Peut-être bien, mais celle-ci réside dans les besoins futurs d'une société en pleine transformation.

3.3 Un contexte sociodémographique favorable à la réhabilitation

Comme le soulignent plusieurs auteurs, le potentiel de réhabilitation des sites urbains contaminés dépend d'abord et avant tout de la demande pour les terrains contaminés (Hayek et coll., 2010, Howland, 2010). Cette demande dépend à la fois des besoins globaux en matière d'espace et de la rareté des terrains non contaminés disponibles (Thornton et coll., 2007). Comme il a été mentionné dans la première partie de cette étude, l'offre de terrains contaminés dépend quant à elle de l'évolution de la structure économique. Les terrains contaminés sont pour la plupart d'anciens sites industriels. Ils sont devenus vétustes par la transformation globale de l'économie, qui repose davantage aujourd'hui sur la production des services que sur la production de biens, et par une certaine délocalisation des activités industrielles modernes vers les banlieues et vers les pays émergents à faibles coûts de main-d'œuvre. Les quartiers centraux, mais parfois aussi les périphéries, se retrouvent aujourd'hui avec des espaces industriels vacants dont l'usage, dans les perspectives actuelles, semble difficile à perpétuer.

Si le développement industriel est latent au Québec, le développement commercial demeure quant à lui relativement vigoureux. Ce secteur suit en fait la demande globale de services qui découle de l'accroissement des revenus et de la population. Cette croissance entraîne également une augmentation de la demande d'espace résidentiel. Même si la demande pour l'espace industriel stagne, on comprend donc que la demande pour les projets commerciaux et résidentiels s'accroît. Il y a donc un besoin de repenser l'usage du sol afin de permettre de convertir les zones industrielles dévitalisées en nouvelles zones résidentielles et commerciales si l'on veut accroître la demande pour les terrains urbains contaminés.

L'accroissement de la demande pour les terrains contaminés est une partie de l'équation. L'autre partie décrite dans la section précédente est celle de la demande pour la densité. Comme nous l'avons montré, le succès des projets de réhabilitation des sites urbains contaminés repose aussi beaucoup sur la possibilité d'utiliser ces terrains pour y bâtir des immeubles à plus forte densité. Le rendement de tels projets dépend toutefois de la demande existante. Existe-t-il actuellement une demande pour des habitations ou des environnements urbains plus denses? La réponse à cette question réside dans les perspectives démographiques à moyen terme.

Selon les perspectives démographiques de l'Institut de la statistique du Québec²³, le Québec connaîtra au cours des deux prochaines décennies un vieillissement accéléré de sa population. Le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus va plus que doubler entre 2006 et 2031, pour passer de 1 065 000 à 2 263 000 personnes. L'augmentation de la population de ce groupe d'âge équivaudra pratiquement à l'augmentation totale de la population du Québec, ce qui veut dire qu'en 2031, les aînés représenteront plus du quart de la population totale (soit 25,6 %). Tout le Québec sans exception sera marqué par le vieillissement de sa population, le nombre d'aînés sera presque multiplié par deux dans toutes les régions administratives du Québec (voir tableau 10).

Tableau 10. Population en 2006 et perspectives pour 2031 selon le groupe d'âge pour les régions administratives du Québec

Régions administratives	0-14 ans			15-64 ans			65 ans et plus		
	2006	2031		2006	2031		2006	2031	
Bas-Saint-Laurent	29 401	24 417	-17,0	138 508	103 830	-25,0	33 655	70 619	109,8
Saguenay-Lac-Saint-Jean	42 621	33 307	-21,9	191 227	137 372	-28,2	40 268	84 316	109,4
Capitale-Nationale	95 082	97 568	2,6	471 707	431 953	-8,4	101 944	217 021	112,9
Mauricie	36 597	34 251	-6,4	177 662	148 415	-16,5	46 056	91 938	99,6
Estrie	49 535	46 998	-5,1	206 828	191 138	-7,6	44 654	97 256	117,8
Montréal	284 282	307 594	8,2	1 308 349	1 345 848	2,9	280 977	447 384	59,2
Outaouais	61 018	65 833	7,9	245 921	255 829	4,0	37 922	104 907	176,6
Abitibi-Témiscamingue	25 726	21 193	-17,6	100 558	79 133	-21,3	18 583	40 673	118,9
Côte-Nord	16 982	13 046	-23,2	68 249	48 843	-28,4	11 328	23 441	106,9
Nord-du-Québec	11 575	11 047	-4,6	26 567	26 053	-1,9	2 129	5 906	177,4
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	13 348	10 381	-22,2	65 273	48 053	-26,4	16 541	35 476	114,5
Chaudière-Appalaches	65 444	62 765	-4,1	275 812	242 561	-12,1	55 692	126 779	127,6
Laval	65 271	78 753	20,7	255 129	291 569	14,3	52 009	108 565	108,7
Lanaudière	77 487	98 802	27,5	304 632	356 801	17,1	51 659	142 425	175,7
Laurentides	94 081	110 352	17,3	361 551	411 580	13,8	62 763	172 786	175,3
Montérégie	243 680	265 073	8,8	964 083	995 897	3,3	175 257	418 893	139,0
Centre-du-Québec	37 923	36 853	-2,8	154 362	142 510	-7,7	33 644	74 254	120,7
Ensemble du Québec	1 250 053	1 318 233	5,5	5 316 418	5 257 385	-1,1	1 065 081	2 262 639	112,4

Source : Institut de la statistique du Québec, *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056*. Et *Population selon l'âge et le sexe, 1996-2011*, Statistique Canada, Division de la démographie et Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques sociodémographiques.

En termes d'aménagement du territoire et d'urbanisme, ces changements démographiques ne sont pas sans conséquence. Le vieillissement de la population se traduit par une modification importante des structures domestiques. Le modèle dominant de la famille traditionnelle, composé d'un couple avec enfants, perd de l'importance. Ce groupe représentait

²³ Institut de la statistique du Québec. Perspectives démographiques du Québec et des régions 2006-2056. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/persp_poplt/index.htm

40,7 % de la population totale en 1986, mais ne compte plus que pour 28,7 % en 2006. Cette clientèle est d'ailleurs la plus importante parmi les consommateurs de maisons unifamiliales à faible densité. À l'opposé, les ménages de petite taille ne cessent de croître. Entre 1986 et 2006, le nombre de couples sans enfants a augmenté de 58,8 %, tandis que celui des ménages d'une seule personne doublait presque (avec 91,9 % de croissance).

Cette tendance vers des ménages de plus petite taille devrait s'amplifier avec le vieillissement de la population. Comme l'indique l'Institut de la statistique du Québec dans ses perspectives démographiques, on peut s'attendre à ce que la taille moyenne des ménages passe de 2,39 personnes à 2,19 d'ici 2031²⁴. Un élément fondamental en ce qui a trait au vieillissement est aussi la présence de ménages dont le soutien est âgé de 65 ans et plus. En 2006 ces ménages représentaient 21,0 % de l'ensemble des ménages québécois. En 2031 on s'attend à ce qu'ils comptent pour 37,2 %. L'ensemble des régions du Québec, à l'exception de Laval et de Montréal, devrait voir doubler, ou presque, sa proportion de ménages ayant comme soutien une personne de 65 ans et plus. En 2031, dans certaines régions périphériques, ces ménages pourraient représenter plus de la moitié de l'ensemble des ménages. En ce qui a trait aux ménages dont le soutien est âgé 75 ans et plus, ceux dont la perte de mobilité commence à se faire sentir et dont l'attribution de services à domicile est de plus en plus nécessaire, ils pourraient représenter près d'un ménage sur cinq en 2031 (soit 18 %) et les 85 ans et plus un ménage sur 20.

Si la banlieue pavillonnaire peu dense a su jusqu'ici répondre aux besoins des familles issues du baby-boom, elle semble beaucoup moins adaptée aux besoins des personnes vieillissantes souffrant de perte de mobilité et plus dépendantes des services de proximité ou devant être fournis à domicile. Autant l'époque de l'après-guerre fut propice à l'expansion de la banlieue et de la maison unifamiliale, autant les données démographiques actuelles annoncent un changement de paradigme en faveur d'une densification du territoire.

L'analyse de l'émission de permis de bâtir au cours des 10 dernières années confirme d'ailleurs ce changement et l'attrait de plus en plus marqué pour des formes d'habitation plus denses.²⁵ Bien que plus fortement ressenti dans les grands centres urbains, le phénomène s'observe sur l'ensemble du territoire québécois. En 2011, exception faite des régions administratives du Centre du Québec et de Chaudière-Appalaches, le nombre de permis de bâtir (calculés sur la base du nombre d'unités d'habitation) émis par les municipalités pour les appartements était supérieur à celui de 2001. Pour nombre d'entre elles, la livraison de permis de bâtir pour des unités en appartement dépassait plus de 40 % de l'ensemble des unités à construire. La part des maisons unifamiliales parmi les unités à bâtir dans l'ensemble du Québec, excluant l'île de Montréal, est passée de 68,9 % en 2001 à 40,6 % en 2011. Pour l'ensemble des régions administratives du Québec, la demande pour des formules autres que la maison unifamiliale est en progression constante.

Ce mouvement vers des habitations plus denses s'est particulièrement amplifié au cours des 5 dernières années, avec une augmentation du rythme à partir de 2006. Pour la période de 5 ans se terminant en 2006, en excluant Montréal, la maison unifamiliale comptait pour 58,0 % de l'ensemble des unités à bâtir, comparativement à 45,6 % pour les années 2007 à 2011. Les travaux récents menés par Gill (2009) sur la mobilité résidentielle viennent corroborer ces observations. L'analyse de la mobilité résidentielle sur 5 ans des individus effectuée à partir des données du recensement de 2006 démontre l'intérêt croissant pour de nouveaux modes

²⁴ Source : Institut de la statistique du Québec, Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056.

²⁵ Données de Statistique Canada. Tableau 026-0007 - Permis de bâtir, unités de logements selon le type de structure et valeur selon le secteur d'activité.

d'habiter plus denses qu'entraîne le vieillissement de la population. Passé 50 ans, les individus ayant déménagé entre 2001 et 2006 l'ont fait dans des formules gagnant en densité. Dans un premier temps, l'attrait pour la maison unifamiliale est délaissé pour la formule en copropriété dans des immeubles de moins de 5 étages (période 50 à 60 ans). La soixantaine franchie, l'intérêt pour des formules toujours plus denses ne cesse de croître, mais sous la forme locative. Les 85 ans et plus choisissent dans une proportion de 33,7 % la location dans des immeubles de moins de 5 étages et 32,4 % dans des immeubles de 5 étages et plus, qui s'apparentent souvent à des résidences pour personnes âgées (voir tableau 11).

Si, en raison de leur taille, les marchés résidentiels de Montréal et de Québec viennent influencer fortement les données, la demande pour des habitations plus denses s'exprime également en région. Hors des régions administratives de Montréal et de Québec, les individus âgés de 65 ans et plus ont également migré vers des formules plus denses. Alors que les prochaines années seront marquées à la fois par une croissance importante des ménages de 50 ans et plus, l'ensemble du territoire québécois devrait également être marqué par une importante augmentation des densités d'occupation.

Tableau 11. Mobilité résidentielle (5 ans) des individus selon la typologie et le statut du soutien de ménages hors régions métropolitaines de Montréal et de Québec en 2006

Groupes d'âge	Ayant déménagé	Maison unifamiliale		Immeuble de moins de 5 étages		Immeubles de 5 étages et plus	
		Propriétaire	Locataire	Propriétaire	Locataire	Propriétaire	Locataire
15-19 ans	32,4 %	47,3 %	13,3 %	4,6 %	31,2 %	0,6 %	2,3 %
20-24 ans	52,7 %	23,9 %	13,5 %	4,4 %	52,8 %	0,6 %	4,2 %
25-29 ans	74,6 %	33,8 %	12,6 %	5,4 %	43,5 %	0,5 %	3,4 %
30-34 ans	68,1 %	47,0 %	10,4 %	6,0 %	32,1 %	0,6 %	3,3 %
35-39 ans	51,8 %	51,1 %	10,3 %	5,5 %	29,0 %	0,6 %	2,9 %
40-44 ans	38,1 %	52,1 %	11,2 %	6,0 %	27,1 %	0,7 %	2,3 %
45-49 ans	30,3 %	50,0 %	11,4 %	6,8 %	28,0 %	0,9 %	2,1 %
50-54 ans	26,7 %	46,4 %	11,8 %	8,3 %	28,5 %	1,5 %	2,7 %
55-59 ans	24,0 %	44,8 %	11,2 %	8,9 %	28,3 %	2,1 %	3,6 %
60-64 ans	21,6 %	41,8 %	11,3 %	8,7 %	29,4 %	2,8 %	5,1 %
65-69 ans	19,1 %	35,4 %	11,5 %	9,3 %	31,6 %	3,8 %	7,5 %
70-74 ans	16,6 %	26,3 %	12,5 %	7,9 %	36,2 %	4,4 %	12,1 %
75-79 ans	16,3 %	20,1 %	10,6 %	6,8 %	39,2 %	4,0 %	18,9 %
80-84 ans	17,8 %	17,4 %	9,7 %	4,0 %	37,1 %	2,6 %	28,8 %
85 et +	19,6 %	19,4 %	8,7 %	3,3 %	33,7 %	1,9 %	32,4 %
Total - Âge	37,6 %	41,8 %	11,6 %	6,2 %	34,5 %	1,1 %	4,1 %

Source : Statistique Canada, Recensement 2006, Données personnalisées

Ces données sur le vieillissement de la population permettent de croire que la demande pour des habitations plus denses devrait augmenter au cours des prochaines années. Il s'agit là d'un facteur important à prendre en considération puisqu'il accroît le potentiel de réhabilitation de terrains urbains contaminés.

4. Proposition d'intervention

La présence de sites contaminés dans les périmètres urbains des villes représente un défi pour le développement et l'aménagement du territoire. Ces terrains contaminés ont été laissés vacants à la suite de transformations économiques structurelles. Ils ouvrent aujourd'hui la porte à de nouveaux usages, mieux arrimés aux réalités économiques actuelles et au contexte sociodémographique. Les bénéfices tirés de la réhabilitation débordent largement le contexte privé. Souvent sans propriétaire ou sans possibilité de recours pour les dommages environnementaux passés, ces terrains, une fois développés, génèrent des bénéfices qui profitent à un ensemble plus large d'acteurs que les seuls promoteurs privés. Pour cela, il est justifié que le gouvernement intervienne et mette en place des politiques ayant comme but de stimuler le redéveloppement des sites urbains contaminés.

Les outils à la disposition du gouvernement pour agir sur la problématique de la réhabilitation des sites urbains contaminés sont à la fois légaux, réglementaires et financiers. Le recours à l'ensemble de ces outils permettrait une intervention optimale. Cette intervention ne doit toutefois pas reposer sur les épaules d'un seul palier de gouvernement. S'il est admis que les gouvernements centraux sont généralement les mieux placés pour adopter les lois et les règlements en matière de gestion des sites contaminés, les gouvernements locaux demeurent en meilleure position pour assurer les fonctions de planification et d'aménagement des zones urbaines comprenant des sites contaminés. Des interventions financières doivent être entreprises et les outils financiers sont un moyen d'inciter à la participation des municipalités.

Pour aider à mettre en place des politiques qui permettent aux municipalités de jouer un rôle plus important dans la réhabilitation des sites urbains contaminés, cette étude propose donc l'élaboration d'un outil financier. Cet outil prend appui sur une série de constats. Ces constats, au nombre de 9, constituent les éléments fondamentaux sur lesquels vient s'appuyer la proposition d'outil de financement. Ces constats vont se traduire par des principes directeurs desquels découleront différents objectifs et moyens d'action.

4.1 Des constats aux moyens d'action

4.1.1 Les constats

1. Coûts et risques inhérents à la réhabilitation. La principale barrière à la réhabilitation est sans contredit le risque relié à la responsabilité environnementale des intervenants. Les lois visant à transférer les responsabilités environnementales aux différents propriétaires ont pour effet d'éloigner les promoteurs, mais encore plus, les institutions financières qui, pour récupérer leurs prêts advenant le défaut de paiement des promoteurs, n'auraient d'autres choix que d'assumer ces responsabilités. Face à cette impossibilité à faire financer leurs travaux de réhabilitation, les promoteurs et les investisseurs se voient dans l'obligation d'assumer eux-mêmes l'ensemble des coûts. Les coûts élevés de la réhabilitation font que dans bien des cas, principalement hors des zones métropolitaines, le montant final de la réhabilitation devient supérieur à la valeur des terrains vierges disponibles au développement. Pour les promoteurs, les risques et les inconvénients engendrés par la remise aux normes peuvent être difficilement compensés par une meilleure rentabilité financière des projets. Cette obligation à devoir assumer l'entièreté des responsabilités et des coûts constitue le principal irritant et a pour effet d'inciter les investisseurs et les promoteurs à consacrer leurs activités sur les terrains non contaminés.

2. *Les subventions directes constituent le meilleur outil.* Les subventions directes à la réhabilitation des terrains constituent la meilleure mesure pour soutenir les objectifs de réhabilitation. L'aide présentée principalement sous la forme de crédits de taxes municipales et parfois scolaires, bien qu'intéressante, ne réduit pas pour autant l'obligation pour le promoteur d'assumer l'ensemble des coûts de réhabilitation. Cette aide post-projet devient aussi difficilement applicable dans le cas de projets de copropriétés, où celui qui assume les coûts de réhabilitation n'est pas celui qui profitera ultérieurement des crédits fiscaux. Les succès du programme Revi-sols s'expliquent entre autres par l'utilisation de l'aide directe aux promoteurs.

3. *Les villes, principales bénéficiaires de la réhabilitation.* L'augmentation des valeurs foncières engendrée par la réhabilitation des sites et les projets qui s'y réalisent par la suite fait que les municipalités représentent le palier de gouvernement qui bénéficie le plus de la réhabilitation. La transformation de terrains vacants de piètre qualité et de faible valeur foncière en projets immobiliers se traduit par une augmentation directe et immédiate de la rente foncière, mais aussi indirectement par la hausse de la valeur des propriétés adjacentes. Au-delà des aspects financiers, les effets sur la qualité de vie et sur la santé des individus sont aussi remarquables. Et ce, sans compter que la réhabilitation des sols est aussi une occasion de renforcer l'image d'une ville pouvant mener à de nouvelles opportunités de développement économique. De plus en plus, au Canada comme aux États-Unis, la réhabilitation des sols est assumée principalement par les municipalités.

4. *Les villes au cœur de la stratégie de réhabilitation.* Parce qu'elles en sont les principales bénéficiaires, mais aussi parce qu'elles sont responsables de l'aménagement du territoire, la responsabilité en matière de réhabilitation a été, au cours des dernières années, transférée de plus en plus vers les municipalités. C'est principalement le cas en Ontario et dans de nombreux États américains où une grande partie des coûts de réhabilitation est assumée par les villes. L'État, par l'entremise de la législation ou de programmes d'aide, y joue un rôle de facilitateur.

5. *Mesures accompagnatrices.* Certains programmes d'aide à la réhabilitation s'accompagnent de mesures visant à accentuer les retombées en matière de développement durable. Les efforts pour des projets ayant une meilleure efficacité énergétique ou répondant aux critères LEED sont encouragés. L'aide peut être consentie en regard des réalisations à venir. Il ne faut cependant pas que ces mesures représentent des contraintes supplémentaires à la réhabilitation. Ajouter des incitatifs supplémentaires peut être bon, mais pas nécessairement sous la forme d'obligations strictes qui conditionnent l'obtention d'aide pour la réhabilitation.

6. *Rentabilité des projets.* La rentabilité des projets demeure un des principaux déterminants en matière de réhabilitation des terrains contaminés. Bien que les normes et les cibles à atteindre en matière de réhabilitation soient bien identifiées et mesurables, c'est à l'aune des retombées économiques que sont principalement évalués les projets de réhabilitation des sites. La réhabilitation des terrains semble se justifier dans la mesure où l'opération demeure financièrement rentable pour les différentes parties. Cette rentabilité se mesure en profit financier pour les promoteurs, en potentiel d'amélioration de l'environnement ou de la santé pour les gouvernements supérieurs et en amélioration de la qualité du cadre de vie ou en recettes foncières pour les villes.

7. *Évaluation des opportunités en fonction du projet immobilier final.* La pertinence économique de la réhabilitation ne peut être mesurée uniquement en fonction de la valeur des terrains avant et après la réhabilitation. Les retombées financières étant directement dépendantes du projet immobilier, seule une analyse en regard des valeurs foncières engendrées par le projet permet une prise de décision éclairée quant à l'opportunité de procéder à la réhabilitation. Les coûts de réhabilitation eux-mêmes sont conditionnés par la nature du projet immobilier.

8. *Capacité financière des municipalités.* Les municipalités québécoises, tout dépendant de l'ampleur des projets, pourraient intervenir davantage sur les coûts de réhabilitation. Pour la plupart d'entre elles, ces coûts peuvent être amortis en quelques années seulement. Dans certains cas cependant, l'aide gouvernementale s'impose. Compte tenu de la diversité du contexte fiscal des municipalités québécoises, de la nature même des sols et des coûts inhérents à leur réhabilitation, l'appui du gouvernement du Québec demeure nécessaire.

9. *Accroissement potentiel de la demande pour les terrains urbains contaminés.* Malgré le recul de l'activité industrielle dans les centres urbains, la conversion des usages des terrains pour accommoder les développements résidentiels offre des opportunités. Le contexte du vieillissement de la population accentue également sur l'ensemble du territoire québécois la demande pour des projets immobiliers plus denses, donc pour des projets en mesure de mieux soutenir les coûts inhérents à la réhabilitation.

4.1.2 Principes directeurs

De ces constats découlent trois principes directeurs définis en relation avec le partage des responsabilités financières, le contexte d'intervention et la base du calcul de l'aide.

1. *Toutes les parties doivent contribuer à l'effort de réhabilitation.* Les promoteurs, les villes et le gouvernement tirant parti de la réhabilitation à différents niveaux, ils doivent en assumer financièrement la responsabilité. Le partage des coûts doit tenir compte des capacités de chacun, mais aussi des retombées financières dont ils profitent.

2. *La réhabilitation des sols doit être envisagée dans un contexte global de développement durable.* De ce fait, les interventions doivent s'inscrire dans une logique de densification des territoires qui s'appuie sur une reconstruction de la ville sur elle-même. Au-delà des gains environnementaux pour l'ensemble de la collectivité, l'augmentation des densités d'occupation constitue une réponse appropriée aux enjeux démographiques du Québec tout en assurant de meilleures retombées pour les différents partenaires. L'augmentation des densités permet au gouvernement d'augmenter ses retombées, au promoteur, de réduire la part des coûts de réhabilitation par rapport à l'ensemble du projet et aux villes, d'amortir plus rapidement les sommes investies dans la réhabilitation.

3. *Le calcul du niveau de contribution des partenaires doit s'appuyer principalement sur la valeur finale du projet immobilier à être réalisé et non pas uniquement en regard des coûts de réhabilitation du sol.* Cette approche permet de mieux répartir les coûts entre les différents acteurs en fonction des retombées financières du projet.

4.1.3 Objectifs du programme et moyens d'action

Les objectifs du programme et les moyens de mise œuvre visent à rendre plus attrayante la réhabilitation pour les différents acteurs.

Objectif 1 : *Augmenter l'effet de levier de l'aide gouvernementale.*

Moyen d'action : Établir le montant de subvention du gouvernement entre 1 % et 1,5 % de l'évaluation foncière municipale du projet immobilier une fois terminé, tout en limitant l'aide à 25 % des coûts de réhabilitation. Dans un premier temps, ceci contribue à diminuer la part du gouvernement à un seuil inférieur aux programmes Revi-Sols et ClimatSol, dans un deuxième temps, fixer la subvention en fonction de la valeur finale encourage la réalisation de projets plus denses et indirectement de retombées plus importantes. En tenant compte des coûts moyens de réhabilitation reconnus et du contexte fiscal des municipalités québécoises, l'investissement gouvernemental se situerait à moins de 20 % des coûts de réhabilitation. (Simulation 1 et 3). Dans le cas des municipalités les plus pauvres, cette participation dépasserait à peine 25 % (simulation 2).

L'établissement de la subvention en fonction de la valeur finale du projet permet également de mieux mesurer l'intervention gouvernementale en fonction des revenus engendrés directement par la taxe de vente du Québec (TVQ). Le coût direct peut être ainsi évalué entre 1 et 1,5 point de pourcentage des revenus de TVQ. L'impact réel, qui reste cependant à mesurer, serait évidemment moindre compte tenu de l'ensemble des activités économiques engendrées par la réhabilitation des terrains comparativement au développement d'un terrain non contaminé dont les coûts sont déjà capitalisés dans la valeur de celui-ci.

Ainsi, à revenus de TVQ égaux pour des projets similaires, la subvention pour la réhabilitation du sol serait en partie récupérée par l'activité économique engendrée. En 2005, selon le Conseil des entreprises de services environnementaux, 166 entreprises employant plus de 4 000 personnes œuvraient au traitement des sols.²⁶

La variation du taux de subvention vise à tenir compte de la nature des projets. Les projets immobiliers pouvant être développés sur l'ensemble de la parcelle à décontaminer verraient leur subvention limitée à 1 %. Les projets plus vastes pour lesquels le promoteur aurait à céder une partie de son site au domaine public (parc, rues, etc.), la subvention pourrait s'élever à 1,5 % de la valeur finale, afin de ne pas faire assumer indûment les coûts de réhabilitation de terrains que le promoteur ne développera pas et sur lesquels il ne pourra réaliser de profits.

Objectif 2 : *Rendre la réhabilitation des sols financièrement plus attrayante pour les promoteurs.*

Moyen d'action : Limiter la participation financière des promoteurs à hauteur de 33 % et 40 % des coûts de réhabilitation. Les difficultés et obligations relatives à la réhabilitation ne peuvent être compensées que par une diminution des risques financiers pour le promoteur. La diminution de la part des promoteurs à moins de 50 % constitue un incitatif beaucoup plus intéressant comparativement aux programmes Revi-Sols et ClimatSol.

Le maintien du calcul de la participation du promoteur en fonction des coûts de réhabilitation et non de la valeur finale du projet constitue également un incitatif à la densification. Contrairement à la participation gouvernementale calculée sur la valeur finale, pour le promoteur toute augmentation de densité se traduit par une augmentation de la

²⁶ Source : <http://www.cese.ca/cgi-cs/cs.waframe.content?topic=42801&lang=1>, consulté le 7 novembre 2012

rentabilité, le coût de réhabilitation étant amorti sur un plus grand nombre de pieds carrés vendus.

La participation financière des promoteurs est déterminée entre 33 % et 40 % des coûts de réhabilitation selon la taille des projets et l'importance du domaine public. La rentabilité étant plus grande au pied carré de terrain pour les projets se réalisant sur la totalité de la parcelle à réhabiliter, la participation du promoteur devrait se situer à 40 %. Dans le cas des projets plus vastes intégrant une part de domaine public, la participation du promoteur pourrait se limiter à 33 %.

Cette participation du promoteur pourrait aussi être définie en fonction des méthodes de réhabilitation utilisées. L'utilisation de niveaux de contribution différents peut contribuer à une meilleure utilisation des techniques de décontamination et à la réalisation de projets socialement plus intéressants par la création d'espaces publics.

Objectif 3 : *Établir la participation des villes en fonction de leur capacité foncière et fiscale.*

Moyen d'action : La participation municipale est complémentaire à la participation du promoteur dans un premier temps et du gouvernement dans un second temps. Cette participation doit pouvoir être amortie en 5 ans ou moins, à partir de l'augmentation de l'assiette fiscale engendrée par la réalisation du projet immobilier. En conformité avec l'objectif 2, cette participation des villes ne doit pas consister en un dégrèvement fiscal envers le promoteur.

Cette participation municipale doit être simplifiée et se traduire principalement par une obligation de remboursement au Fonds d'aide à la réhabilitation des terrains (voir objectif 4) des sommes avancées, une fois le projet immobilier achevé. Dans les cas où la période d'amortissement nécessiterait plus de 5 ans, une réévaluation des engagements financiers du promoteur ou du gouvernement devrait pouvoir être envisagée. L'établissement de l'aide municipale en fonction de la nouvelle assiette fiscale constitue un important incitatif à la densification des projets.

Objectif 4 : *Simplifier l'intervention municipale tout en pérennisant l'aide à la réhabilitation des sites contaminés.*

Moyen d'action : Par la création d'un Fonds dédié à la réhabilitation qui prendrait en charge le financement des projets. Afin de minimiser l'ensemble des opérations pour toutes les parties, la contribution publique, à la fois gouvernementale et municipale, devrait s'effectuer par l'entremise du Fonds d'aide à la réhabilitation. La totalité des aides publiques incluant la part des municipalités serait donc puisée à même ce Fonds. Ainsi, l'aide à la réhabilitation accordée aux promoteurs par le Fonds se composerait de deux parties, une assumée entièrement par le Fonds (part du gouvernement) et l'autre, assurée par un engagement financier de la part de la municipalité à rembourser les sommes avancées par le Fonds une fois le projet immobilier complété dans son ensemble ou selon des phases prédéterminées.

Établi en fonction de la valeur finale du projet, le remboursement des avances fait par le Fonds aux municipalités, serait puisé à même les nouvelles taxes engendrées par le projet, et s'échelonnerait sur 5 ans.

Afin d'assurer en partie la pérennité du Fonds, une contribution à la réhabilitation devrait être mise en place. Cette contribution viendrait s'ajouter aux engagements de la municipalité envers le Fonds. Le montant de la contribution établi à 5 % annuellement serait intégré au calcul du remboursement de la dette en tant que taux de rendement exigé et possiblement ajusté selon les objectifs de pérennité s'il y a lieu.

La contribution au développement du Fonds, sans assurer totalement sa pérennité, augmente de façon non négligeable l'efficacité de l'investissement gouvernemental. Dans le cas du scénario de base (simulation 1), la contribution au Fonds ferait réduire de près de moitié la part gouvernementale par rapport aux coûts de réhabilitation en la ramenant à 9 %. Dans le cas de la simulation 4, la part du gouvernement ne serait plus que de 3 %. La contribution au Fonds pourrait être également ajustée en fonction des méthodes de décontamination utilisées. La capitalisation initiale du fonds devrait provenir du gouvernement du Québec, qui en demeurerait le fiduciaire.

4.2 Simulations et résultats

4.2.1 Paramètres utilisés pour les simulations.

Afin de mesurer la validité de la proposition, différents scénarios ont été réalisés en tenant compte de la capacité foncière des municipalités. Les quatre simulations ont été établies selon les paramètres suivants :

Densité. Le coefficient d'occupation du sol (COS) a été établi pour toutes les simulations à 1,5, soit la densité équivalant à un projet en structure de bois de 3 étages occupant 50 % du lot. Ce qui correspond à une densité approximative de 80 logements à l'hectare pour des projets dont le domaine public occupe 40 % de l'ensemble. Les simulations ont été établies sur la base d'une parcelle à réhabiliter de 100 000 pieds carrés.

Ampleur des projets. Les simulations ont porté sur deux types d'interventions : des projets plus vastes nécessitant l'implantation d'un domaine public (rues, trottoirs, parcs, etc.) occupant 40 % de la zone à décontaminer et des projets pouvant être développés entièrement sur l'ensemble du terrain sans espace public. Cette distinction, telle que mentionnée précédemment, a été établie afin de ne pas faire supporter par les promoteurs la réhabilitation des espaces publics dont ils ne tirent pas profit directement.

Participation financière des différentes parties. Pour les projets occupant la totalité de la zone à décontaminer, la participation financière gouvernementale a été fixée à 1,0 % de la valeur finale du projet et celle des promoteurs à 40 % du coût de réhabilitation.

Pour les projets comportant un espace public supérieur à 40 %, la contribution gouvernementale a été fixée à 1,5 % de la valeur du projet et celle des promoteurs à 33 % du coût de réhabilitation.

La contribution municipale avancée par le Fonds constitue la différence entre les coûts totaux de réhabilitation et les coûts assumés par l'État et les promoteurs. Cette contribution est amortie sur 5 ans, selon les revenus engendrés par le projet tout en tenant compte de la contribution au Fonds d'aide à la réhabilitation des terrains. La contribution municipale au Fonds a été fixée à 5 % annuellement et calculée sur le solde restant à rembourser annuellement.

Coûts de réhabilitation. Ils ont été fixés à 14 dollars le pied carré, soit la moyenne identifiée par Ventix (2009). Un survol des composantes du coût de réhabilitation est présenté dans la section 1.4.

4.2.2 Les simulations

Tableau 12. Simulation 1

Projet		Montage financier			
Données foncières		Contribution au Fonds d'aide à la réhabilitation			
Évaluation moyenne (\$/p.c.)	180 \$	Taux annuel		5,00 %	
Taux de taxation (\$/100\$)	1,00 \$	Coût total		107 637 \$	
Rente annuelle au p.c.	1,80 \$	Participation			
Terrain		Gouvernement		Sans contribution	Avec contribution
Superficie (p.c.)	100 000	% de la valeur finale	1,50 %	243 000 \$	135 363 \$
Coûts de réhabilitation (\$/p.c.)	14,00 \$	Maximun / coût de déc.	25 %	350 000 \$	
Coût total de réhabilitation	1 400 000 \$	Subvention		243 000 \$	135 363 \$
Portion du domaine public (%)	40 %	Subv/coûts de réhabilitation		17,4 %	9,7 %
Surface constructible (p.c.)	60 000	Ratio inv privé/subv gouv.		67	120
Densité du projet		Promoteur			
COS visé partie constructible	1,50	% / coûts totaux	33 %	462 000 \$	
Densité à l'hectare (nb de log)	97	% de la valeur finale		2,85 %	
Surface construite (p.c.)	90 000	Ville			
Valeur finale du projet		% réhabilitation / coût total	50 %	695 000 \$	
Valeur du projet	16 200 000 \$	Durée d'amortissement (ans)		4,95	
Revenus de taxes foncières	162 000 \$	Remboursement annuel		160 527 \$	

La **simulation 1** constitue le scénario des médianes foncières (180 \$ le p.c.) et fiscales (1 % de la valeur d'évaluation) pour un projet nécessitant la réalisation d'un domaine public de 40 %. Pour un tel projet, la participation gouvernementale s'élèverait à 243 000 dollars, soit 17,4 % des coûts de réhabilitation. En tenant compte de la contribution de 5 % au Fonds d'aide (107 637 dollars) l'aide gouvernementale réelle ne représenterait plus que 9,7 % des coûts de réhabilitation. Chaque dollar investi, en tenant compte de cette redevance, générerait 120 dollars d'investissements privés.

Quant à la municipalité, les revenus annuels de 162 000 dollars lui permettraient d'amortir sa participation en moins de 5 ans, incluant la contribution au Fonds. Pour le promoteur, la participation s'élèverait à 33 % des coûts de réhabilitation, ce qui représenterait 2,85 % de la valeur finale du projet.

La **simulation 2** reflète un projet similaire dont les revenus foncières se situent dans le dernier quartile des villes québécoises. Dans ce cas, la participation gouvernementale devrait être élevée à 2,6 % des coûts totaux pour permettre à la municipalité d'amortir son investissement en 5 ans. La participation gouvernementale dans ce cas représenterait cependant un peu plus de 25 % des coûts de réhabilitation. Par contre en tenant compte de la contribution au Fonds, celle-ci ne serait plus que de 18,8 %. Chaque dollar investi par le gouvernement se résumerait à 51 dollars d'investissements privés.

Tableau 13. Simulation 2

Projet		Montage financier			
Données foncières		Contribution au Fonds d'aide à la réhabilitation			
Évaluation moyenne (\$/p.c.)	150 \$	Taux annuel		5,00 %	
Taux de taxation (\$/100\$)	1,00 \$	Coût total		90 521 \$	
Rente annuelle au p.c.	1,50 \$	Participation			
Terrain		Gouvernement		Sans contribution	Avec contribution
Superficie (p.c.)	100 000	% de la valeur finale	2,62 %	353 519 \$	262 998 \$
Coûts de réhabilitation (\$/p.c.)	14,00 \$	Maximun / coût de déc.	50 %	700 000 \$	
Coût total de réhabilitation	1 400 000 \$	Subvention		353 519 \$	262 998 \$
Portion du domaine public (%)	40 %	Subv/coûts de réhabilitation		25,3 %	18,8 %
Surface constructible (p.c.)	60 000	Ratio inv privé/subv gov.		38	51
Densité du projet		Promoteur			
COS visé partie constructible	1,50	% / coûts totaux	33 %	462 000 \$	
Densité à l'hectare (nb de log)	97	% de la valeur finale		3,42 %	
Surface construite (p.c.)	90 000	Ville			
Valeur finale du projet		% réhabilitation / coût total	42 %	584 481 \$	
Valeur du projet	13 500 000 \$	Durée d'amortissement (ans)		5	
Revenus de taxes foncières	135 000 \$	Remboursement annuel		135 000 \$	

Même dans des cas extrêmes où la réhabilitation pourrait atteindre 20 dollars le pied carré, en tenant compte de la contribution au Fonds, la participation gouvernementale n'atteindrait que 27 % des coûts de réhabilitation dans ce cas-ci.

Pour la **simulation 3**, le contexte fiscal et foncier tout comme pour la situation 1 correspond à la moyenne des villes québécoises. Le projet peut être construit sur la totalité de la parcelle à réhabiliter, sans aucune attribution au domaine public. Dans un tel contexte, l'amortissement municipal serait réduit à un peu plus de 2 ans. Sur la base d'un remboursement établi sur 5 ans pour convenir aux exigences du Fonds dont le remboursement d'établi sur 5 ans, la municipalité profiterait de recettes annuelles de près de 150 000 dollars une fois ses remboursements annuels effectués.

La participation gouvernementale couvrirait 19,3 % des coûts de réhabilitation avant contribution au Fonds d'aide et 13,0 % après cette redevance. Chaque dollar investi se concrétiserait par des investissements privés de 100 dollars et de 149 dollars en tenant compte ou non des redevances.

Tableau 14. Simulation 3

Projet		Montage financier			
Données foncières		Contribution au Fonds d'aide à la réhabilitation			
Évaluation moyenne (\$/p.c.)	180 \$	Taux annuel		5,00 %	
Taux de taxation (\$/100\$)	1,00 \$	Coût total		88 278 \$	
Rente annuelle au p.c.	1,80 \$	Participation			
Terrain		Gouvernement		Sans contribution	Avec contribution
Superficie (p.c.)	100 000	% de la valeur finale	1,00 %	270 000 \$	181 722 \$
Coûts de réhabilitation (\$/p.c.)	14,00 \$	Maximun / coût de déc.	50 %	700 000 \$	
Coût total de réhabilitation	1 400 000 \$	Subvention		270 000 \$	181 722 \$
Portion du domaine public (%)	0 %	Subv/coûts de réhabilitation		19,3 %	13,0 %
Surface constructible (p.c.)	100 000	Ratio inv privé/subv gov.		100	149
Densité du projet		Promoteur			
COS visé partie constructible	1,50	% / coûts totaux	40 %	560 000 \$	
Densité à l'hectare (nb de log)	161	% de la valeur finale		2,07 %	
Surface construite (p.c.)	150 000	Ville			
Valeur finale du projet		% réhabilitation / coût total	41 %	570 000 \$	
Valeur du projet	27 000 000 \$			2,3	
Revenus de taxes foncières	270 000 \$			131 656 \$	

La **simulation 4** représente la pire situation fiscale et foncière combinée d'une municipalité québécoise avec une rente foncière annuelle de 1,05 dollar le pied carré construit. En l'absence de domaine public, la municipalité serait en mesure d'amortir sa participation tout en contribuant au Fonds en moins de 5 ans. Dans ce cas, la participation gouvernementale s'élèverait à 11,3 %, avant contribution au Fonds et uniquement à 3,1 % après. Chaque dollar investi engendrerait près de 300 \$ d'investissement privé en tenant compte de la contribution au Fonds.

La comparaison entre les simulations 3 et 4 fait bien ressortir l'importance de la valeur finale du projet. Ainsi, plus l'évaluation est élevée, plus la part du gouvernement est importante. Dans le cas inverse, la municipalité se voit dans l'obligation d'assumer une plus grande part des coûts. De ce fait, les municipalités auraient intérêt à densifier leur territoire ou du moins à s'assurer de la qualité des réalisations qui devrait se résumer par une augmentation de la valeur des projets.

Tableau 15. Simulation 4

Projet		Montage financier			
Données foncières		Contribution au Fonds d'aide à la réhabilitation			
Évaluation moyenne (\$/p.c.)	105 \$	Taux annuel		5,00 %	
Taux de taxation (\$/100\$)	1,00 \$	Coût total		105 686 \$	
Rente annuelle au p.c.	1,05 \$	Participation			
Terrain		Gouvernement		Sans contribution	Avec contribution
Superficie (p.c.)	100 000	% de la valeur finale	1,00 %	157 600 \$	51 915 \$
Coûts de réhabilitation (\$/p.c.)	14,00 \$	Maximun / coût de déc.	50 %	700 000 \$	
Coût total de réhabilitation	1 400 000 \$	Subvention		157 600 \$	51 915 \$
Portion du domaine public (%)	0 %	Subv/coûts de réhabilitation		11,3 %	3,7 %
Surface constructible (p.c.)	100 000	Ratio inv privé/subv gov.		100	304
Densité du projet		Promoteur			
COS visé partie constructible	1,50	% / coûts totaux	40 %	560 000 \$	
Densité à l'hectare (nb de log)	161	% de la valeur finale		3,55 %	
Surface construite (p.c.)	150 000	Ville			
Valeur finale du projet		% réhabilitation / coût total	49 %	682 400 \$	
Valeur du projet	15 760 049 \$			5,00	
Revenus de taxes foncières	157 600 \$			157 617,09 \$	

En résumé, ces différentes simulations montrent de quelle manière la réhabilitation des sols, en s'appuyant sur des critères de densification somme toute peu élevés, peut-être assumée par les différents acteurs. La flexibilité du programme devrait pouvoir aussi répondre aux cas extrêmes (faible valeur finale, faible niveau de taxation ou coûts de réhabilitation élevés), sans trop exiger des différents paliers de gouvernement.

La proposition, telle que présentée, permet d'augmenter de façon importante l'effet de levier des investissements gouvernementaux, d'alléger le fardeau financier des promoteurs et de permettre aux municipalités d'amortir leur participation en à peine 5 ans, et ce, tout en favorisant la pérennité de l'aide par la création d'un Fonds d'aide. Pour le gouvernement, tout dépendant de la nature du projet, du contexte fiscal municipal et en tenant compte de la contribution des villes de 5 % au Fonds, sa participation réelle se situerait entre 5 % et 15 % des coûts de réhabilitation, qui se traduirait par des investissements privés totaux de 100 à 300 fois supérieurs à la subvention gouvernementale versée.

Pour les municipalités, dont la contribution se situe à environ 50 % des coûts de réhabilitation, l'effort consenti se résume à rembourser à partir des taxes perçues le montant de sa participation avancé par le Fonds d'aide à la réhabilitation. Qui plus est, dans certains cas cette participation pourrait s'avérer rentable au bout de quelques années seulement, lorsque les revenus foncières sont supérieurs au remboursement de la subvention.

Pour les promoteurs, leur participation est réduite à 33 % ou 40 % des coûts de réhabilitation, soit environ 3 % de la valeur finale des projets.

4.2.3 Avantages de la proposition.

La proposition de programme telle que présentée comporte de nombreux avantages pour les différentes parties.

Pour le **gouvernement**, elle assure la vitalité de l'industrie de la décontamination de sols qui compte près de 200 entreprises et occupe plus de 4000 travailleurs. L'établissement du calcul de la subvention en fonction de la valeur finale du projet permet d'amoindrir la participation gouvernementale de façon significative, bien en dessous de 25 %. En regard des programmes passés et actuels, les retombées en matière d'investissement privé et de sols décontaminés seraient multipliées par deux. Cette méthode de calcul de la subvention permet également de mieux mesurer l'impact économique direct du programme, chaque dollar de subvention se traduisant par des investissements privés de 66 dollars (1 % ou 1,5 % de la valeur finale).

La mise sur pied du Fonds d'aide à la réhabilitation, en visant la pérennité, rend la réhabilitation moins dépendante des budgets gouvernementaux. De plus, les engagements financiers gouvernementaux peuvent être ajustés par la simple modification des taux d'engagement par rapport à la valeur finale des projets ou par le taux de contribution au Fonds.

La proposition permet **aux municipalités** d'augmenter leur assiette fiscale sans impacter dramatiquement leur budget. Le remboursement des avances du Fonds à posteriori constitue un report d'impôts fonciers d'une période d'au plus 5 ans. Par leurs pouvoirs en matière de zonage et de taxation, les municipalités sont en mesure d'ajuster leur participation en déterminant la densité d'occupation des projets. Toute augmentation de la densité ou de la valeur des projets se traduisant par une augmentation de la subvention gouvernementale et des retombés fiscaux, profite ainsi doublement aux municipalités dont les engagements financiers sont réduits et les recettes augmentées.

Le remboursement des avances envers le Fonds étant assujéti aux nouveaux revenus fiscaux, la proposition élimine toute possibilité de déficit budgétaire engendré par la réhabilitation et ne nécessite donc pas d'emprunt sur les marchés financiers. La possible pérennité du Fonds, provenant de la contribution municipale, assure aux municipalités l'accès à des fonds à l'ensemble des municipalités et non pas uniquement aux premiers venus. L'accès à l'aide gouvernementale peut ainsi être arrimé aux projets d'immobilisations des villes et mieux intégré à une politique d'ensemble.

La participation des **promoteurs**, selon le type de projet, a été réduite à 40 % et uniquement à 33 % pour les grands projets permettant ainsi d'alléger les risques financiers du projet et d'en augmenter la rentabilité. En maintenant leur participation selon les coûts de réhabilitation, l'augmentation des densités privilégiée par la proposition réduit les coûts de réhabilitation par pieds carrés construits. En favorisant la densité, la proposition procure aux promoteurs un argument additionnel pour encourager les villes à densifier leur territoire. La subvention provenant d'une seule source diminue les tracasseries administratives pour le promoteur. L'aide étant déboursée en cours de projets (selon l'avancement des travaux) réduit la mise de fonds de la part du promoteur.

4.2.4 Limites de la proposition.

Les simulations présentées ici portent sur la contribution du milieu municipal à la réhabilitation des sols en fonction de l'assiette fiscale foncière du secteur résidentiel uniquement. À cause de la trop grande variété en termes de coûts, d'implantation, de besoins, des projets industriels, commerciaux ou de bureaux, il apparaît très complexe d'y développer une analyse

similaire. Des études sur des cas types d'implantation d'espaces commerciaux ou industriels pourraient être réalisées ultérieurement. Le temps alloué à la présente étude ne nous a toutefois pas permis de simuler de telles implantations.

De plus, bien que l'analyse de la capacité financière des municipalités soit faite de façon assez exhaustive à partir des données administratives provenant de 45 municipalités importantes du Québec, les simulations sont réalisées à partir de moyennes et non de cas réels. Ce qui est vrai dans la moyenne ne l'est pas nécessairement dans un cas spécifique. Des études plus spécifiques sur des cas particuliers pourraient être réalisées ultérieurement pour déterminer les types de territoires qui pourraient cadrer mieux dans une telle politique.

4.3 Mesures complémentaires

Pour accompagner les mesures financières suggérées ici, le gouvernement dispose également d'outils complémentaires. Outre les outils légaux, il dispose de leviers lui permettant d'accroître la demande pour les terrains urbains contaminés, tout en réduisant en contrepartie l'attrait des terrains non contaminés.

4.3.1 Les outils complémentaires

Parmi ces outils, on peut souligner celui de fixer des seuils pour qu'une part substantielle du développement urbain à l'échelle nationale se réalise sur des terrains contaminés. Une politique québécoise pourrait fixer à 60 %, par exemple, l'objectif de développement des nouveaux projets immobiliers sur des sites urbains contaminés.

Un autre moyen de stimuler le développement des terrains urbains contaminés est de lever une taxe ou un tarif sur les développements immobiliers réalisés sur des terrains non contaminés (surtout ceux à l'extérieur des périmètres urbains). Cette ponction peut avoir le même effet qu'une subvention à la réhabilitation des sites urbains contaminés, mais sans constituer une dépense pour le gouvernement. Afin d'éviter les problèmes de compétition fiscale dans la mise en œuvre d'un tel outil, le gouvernement du Québec serait le mieux placé pour l'instaurer. Ce tarif pourrait être levé sur les permis des nouvelles constructions sur l'ensemble du territoire. Les nouvelles constructions devant assumer des frais de réhabilitation pourraient obtenir des déductions pour leurs dépenses. Cette déduction permettrait de neutraliser en grande partie l'attrait des terrains verts pour le développement immobilier. Les recettes générées par le tarif pourraient être réinvesties dans de Fonds de réhabilitation des terrains pour en assurer la pérennité. Une combinaison de subventions et de taxation peut aider les gouvernements à être plus efficaces dans la mise en œuvre des outils pour stimuler la réhabilitation des sols. Même s'il s'agit ici d'une réforme importante des façons de faire, il est important d'amorcer une réflexion sur la question.

La mise en place de personnes-ressources au niveau local permettrait également de faciliter la réalisation des projets de réhabilitation. Ces personnes peuvent faire la promotion des terrains disponibles et de tous les programmes d'aide qui peuvent appuyer le développement des sites urbains contaminés.

Soulignons en dernier lieu le besoin de bien planifier le développement urbain en mettant l'accent sur le potentiel de redynamisation des friches urbaines contaminées. La Fédération canadienne des municipalités (FCM) offre actuellement par l'entremise du Fonds vert une aide financière aux municipalités pour la réalisation d'une planification en matière de développement

des sites contaminés. Les fonds disponibles peuvent même servir à la caractérisation des sites. Les municipalités du Québec utilisent très peu ses outils. Elles auraient intérêt à s'y intéresser davantage.

Conclusion

Lourd héritage d'un passé industriel prospère, les terrains contaminés constituent aujourd'hui un important stigmate dont les sociétés industrielles peinent à se débarrasser. Certains sites, par leur position stratégique au cœur des villes, peuvent contribuer avantageusement à la reconstruction de la ville sur elle-même. Il en est toutefois autrement pour un grand nombre d'entre eux.

Au cours des dernières années, les villes et les États ont déployé différentes stratégies pour transformer ce passif environnemental en actif tangible sur lequel relancer des territoires en déshérence. Le Québec est loin d'être en reste. Depuis la fin des années 1990, par ses efforts au travers de programmes comme Revi-Sols et ClimatSol, il a contribué à requalifier de nombreux sites. En assumant à part entière avec les promoteurs les coûts de la réhabilitation, et dans un contexte économique et budgétaire difficile, le gouvernement du Québec peine toutefois de plus en plus à maintenir le rythme. Dans un contexte où le programme ClimatSol arrive à échéance, il y aurait lieu d'explorer d'autres avenues, qui contribueraient à maintenir le dynamisme de l'intervention gouvernementale tout en bonifiant ses retombées.

Bien qu'elles en soient les principales bénéficiaires par l'augmentation de l'assiette fiscale et des revenus qui en découlent, les municipalités québécoises, contrairement à ce qui est observé ailleurs, contribuent financièrement très peu à cet effort. Leur rôle pourrait-il être plus important? Quelle est leur véritable capacité financière à supporter en tout ou en partie la réhabilitation des sites? C'est ce à quoi cette étude a tenté de répondre.

L'analyse exhaustive du cadre foncier et fiscal des 45 plus importantes municipalités du Québec a permis de démontrer que la plupart d'entre elles sont en mesure d'assumer une grande partie des coûts de la réhabilitation des terrains, mais qu'elles ne peuvent le faire entièrement. Bien qu'elle s'appuie sur une densification somme toute mineure des territoires à requalifier, cette stratégie permettrait aussi de mieux répondre, comme il l'a été montré, aux besoins d'une population vieillissante à la recherche de types d'habitation plus denses.

Les différentes simulations établies en fonction du contexte environnemental québécois et du cadre foncier et fiscal des municipalités ont permis de construire une proposition permettant de répartir plus équitablement les coûts de la réhabilitation entre les différents partenaires. En fixant la subvention gouvernementale entre 1 % et 1,5 % de la valeur finale des projets, la participation étatique se situerait entre 10 % et 20 % des coûts de réhabilitation, tout en espérant des investissements privés pouvant représenter entre 100 et 200 fois les sommes investies par l'État. Quant aux municipalités, les nouveaux revenus engendrés leur permettraient d'amortir leur investissement en seulement cinq ans. Les promoteurs verraient dans ces conditions leur contribution limitée selon le projet à 33 % ou 40 % des coûts de réhabilitation.

Ces propositions s'appuient également sur la mise sur pied d'un véritable Fonds d'aide à la réhabilitation dont une partie de la pérennité serait assurée par la contribution des municipalités profitant du programme. La mise sur pied du Fonds duquel serait avancée la contribution municipale permettrait aux municipalités d'augmenter leur assiette fiscale sans impacter dramatiquement leur budget, le remboursement des avances du Fonds étant puisé à même les nouveaux revenus fonciers engendrés par le projet. Pour les promoteurs, cela assurerait un apport de capitaux en cours de projets et limiterait ainsi leur risque financier. Pour le gouvernement, la mise du pied du Fonds rendrait l'aide à la réhabilitation moins dépendante du cadre budgétaire.

À tous les points de vue, la proposition développée dans cette étude, en faisant assumer de façon plus équitable les coûts de la réhabilitation des terrains entre les différents partenaires,

semble en mesure de contribuer avantageusement aux maintiens des efforts mis de l'avant par le gouvernement en allégeant sa participation financière, tout en augmentant les retombées sociales, environnementales et économiques pour l'ensemble de la société. Cette proposition entraîne aussi un changement de vision important concernant la réhabilitation des terrains urbains contaminés au Québec. Les enjeux liés à la réhabilitation des terrains urbains contaminés nous apparaissent d'abord et avant tout comme des enjeux d'aménagement du territoire. Et c'est à ce titre que la participation des acteurs municipaux devient primordiale.

Bibliographie

Articles scientifiques et monographies

- Adair, Alastair, Jim Berry and Stanley McGreal (2003). « Financing Property's Contribution to Regeneration”. *Urban Studies*. Vol. 40, Nos 5–6, 1065–1080.
- Adair, A., Berry, J., Gibb, K. et coll. (2004) Bench-marking urban regeneration. Royal Institution of Chartered Surveyors, London.
- Adams, D., A. Disberry, N. Hutchison et T. Munjoma (2000). "Taxes, subsidies and the behaviour of brownfield owners". *Land Use Policy*, 17, 2, pp. 135-145.
- Adams, D., C. De Sousa et S. Tiesdell (2010). "Brownfield development: A comparison of North American and British approaches." *Urban Studies* 47(1): 75-104.
- Alberini, A., A. Longo, et coll. (2005). "The role of liability, regulation and economic incentives in brownfield remediation and redevelopment: evidence from surveys of developers." *Regional Science and Urban Economics* 35(4): 327-351.b
- Amekudzi, A. et I. Fomunung (2004). "Integrating brownfields redevelopment with transportation planning." *Journal of urban planning and development* 130: 204
- Bacot, H. et C. O'Dell (2006). "Establishing indicators to evaluate brownfield redevelopment". *Economic Development Quarterly*, 20, 2, pp. 142-161.
- Beaulieu, M. (2002). Lessons Learned from Revi-Sols: A Successful Economical Assistance Program Aimed to Foster Brownfields Revitalization in Canadian (Quebec) urban areas. Québec: Ministère de l'Environnement du Québec)
- BenDor, T. K. et S. S. Metcalf (2005). "Conceptual modeling and dynamic simulation of brownfield redevelopment." *Urbana* 51: 61801.
- BenDor, T. K., S. S. Metcalf, et coll. (2011). "The Dynamics of Brownfield Redevelopment." *Sustainability* 3(6): 914-936.
- Cervero, R. (2007). "Models for change: lessons for creating active living communities". *Planning Magazine*, A1-12.
- De Sousa, C. A.(2000). "Brownfield redevelopment versus greenfield development: A private sector perspective on the costs and risks associated with brownfield redevelopment in the Greater Toronto Area." *Journal of Environmental Planning and Management* 43(6): 831-853.
- De Sousa, C. A. (2001). "Contaminated sites: The Canadian situation in an international context." *Journal of Environmental Management* 62(2): 131-154.
- De Sousa, C. A. (2003). "Turning brownfields into green space in the City of Toronto." *Landscape and Urban Planning* 62(4): 181-198.
- De Sousa, C. A. (2004). "The greening of brownfields in American cities." *Journal of Environmental Planning and Management* 47(4): 579-600.
- De Sousa, C. A. (2006a). "Unearthing the benefits of brownfield to green space projects: An examination of project use and quality of life impacts." *Local Environment* 11(5): 577-600.
- De Sousa, C. A. (2006b). "Urban brownfields redevelopment in Canada: the role of local government." *Canadian Geographer/Le Géographe canadien* 50(3): 392-407.
- De Sousa, C. A. (2008). Brownfields redevelopment and the quest for sustainability, Emerald Group Publishing.
- De Sousa, C. A. et coll. (2009). "Assessing the Effect of Publicly Assisted Brownfield Redevelopment on Surrounding Property Values." *Economic Development Quarterly* 23(2): 95-110.

- Dumesnil, F. et C. Ouellet (2002). "La réhabilitation des friches industrielles: un pas vers la ville viable?" Vertigo-La revue électronique en sciences de l'environnement 3(2).
- Dylewski, F. R. (2001). "Ohio's Brownfield Problem and Possible Solutions: What Is Required for a Successful Brownfield Initiative." Akron L. Rev. 35: 81.
- Fagnoni, E. (2004). "Amnéville, de la cité industrielle à la cité touristique: quel devenir pour les territoires urbains en déprise? ". *Mondes en développement*, (1) : 51-66.
- Gill , D. (2009), *Les effets probables du vieillissement de la population sur le marché de l'habitation : étude prospective*, SCHL, note de recherche, 157 p.
- Greenberg, M. (2002). "Should housing be built on former brownfield sites?" American journal of public health 92(5): 703.
- Greenberg, M. R., F. J. Popper, et coll. (1990). "The TOADS A New American Urban Epidemic." Urban affairs review 25(3): 435-454.
- Greenberg, M. et M. J. Lewis (2000). "Brownfields redevelopment, preferences and public involvement: a case study of an ethnically mixed neighbourhood." Urban Studies 37(13): 2501.
- Greenberg, M., et coll. (2000). "Brownfields, TOADS, and the struggle for neighborhood redevelopment." Urban affairs review 35(5): 717-733.
- Greenberg, M. et coll. (2001). "Brownfield redevelopment as a smart growth option in the United States." The Environmentalist 21(2): 129-143.
- Hayek, Michael, Godwin Arku et Jason Gilliland (2010). "Assessing London, Ontario's brownfield redevelopment effort to promote urban intensification". *Local Environment*. 15 (4), pp. 389-402
- Heberle, L. et K. Wernstedt (2006). "Understanding brownfields regeneration in the US." Local Environment 11(5): 479-497.
- Hollander, J. B. (2009). *Polluted & dangerous: America's worst abandoned properties and what can be done about them*, Univ Pr of New England.
- Howland, M. (2003). "Private initiative and public responsibility for the redevelopment of industrial brownfields: Three Baltimore case studies". Economic Development Quarterly, 17, 4, pp. 367-381.
- Howland, M. (2007). "Employment Effects of Brownfield Redevelopment: What Do We Know From the Literature?" Journal of Planning Literature 22(2): 91-107.
- Howland (2010). "Private market for brownfield properties". *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*. 12 (3), pp. 37-54
- Hula, R. C. (1999). "An assessment of brownfield redevelopment policies: The Michigan experience". Ann Arbor: Department of Political Science and Urban Affairs, Michigan State University.
- Hula, R. C. et R. Bromley-Trujillo (2010). "Cleaning up the mess: redevelopment of urban brownfields." Economic Development Quarterly 24(3): 276-287.
- Kaufman, D. A. et N. R. Cloutier (2006). "The impact of small brownfields and greenspaces on residential property values." The Journal of Real Estate Finance and Economics 33(1): 19-30.
- Kurdila, J. and E. Rindfleisch (2007). "Funding opportunities for brownfield redevelopment." BC Env'tl. Aff. L. Rev. 34: 479.
- Johnson, K. L., C. E. Dixon, et coll. (2002). "Brownfield redevelopment and transportation planning in the Philadelphia region." ITE Journal 72(7).
- Lange, D. A. et S. McNeil (2004a). "Brownfield development: tools for stewardship." Journal of urban planning and development 130(2): 109-116.

- Lange, D. et S. McNeil (2004b). "Clean it and they will-come? Defining successful brownfield development." Journal of urban planning and development 130(2): 101-108.
- Leigh, N. G. et S. L. Coffin (2005). "Modeling the relationship among brownfields, property values, and community revitalization." Housing Policy Debate 16(2): 257-280.
- Maliene, V., Wignall, L., et Malys, N. (2012). "Brownfield Regeneration: Waterfront Site Developments in Liverpool and Cologne". *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 20(1), 5-16.
- Meyer, P. B. et T. S. Lyons (2000). "Lessons from private sector brownfield redevelopers." Journal of the American Planning Association 66(1): 46-57.
- Nagengast, A., C. Hendrickson, et coll. (2011). "Commuting from US Brownfield and Greenfield Residential Development Neighborhoods." Journal of urban planning and development 137: 298.
- Organisation mondiale de la santé -OMS (2007). *Guide mondial des villes-amies des aînés*.
Organisation mondiale de la santé: 78 p.
- Pigou, Arthur C. (1920). *The Economics of Welfare*. London : Macmillan and Co.
- Sénécal, G. and D. Saint-Laurent (1999). "Espaces libres et enjeux écologiques: deux récits du développement urbain à Montréal." Recherches sociographiques 40(1).
- Sigman, H. (2009). *Environmental liability and redevelopment of old industrial land*. N. W. P. 15017. National Bureau of Economic Research, 20 p.
- TRNEE, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. (2003). *Réhabiliter le passé, construire l'avenir : une stratégie nationale des sites urbains contaminés réhabilitables pour le Canada*. Ottawa.
- Thornton, G., M. Franz, D. Edwards, G. Pahlen et P. Nathanail (2007). "The challenge of sustainability: incentives for brownfield regeneration in Europe". *Environmental Science & Policy*, 10, 2, pp. 116-134.
- Ventix (2009). *Potentiel de revalorisation de terrains contaminés situés dans huit municipalités du Québec : évaluation des superficies, des coûts de réhabilitation et des valeurs foncières*, 39 pp.
- Wernstedt, K., P. B. Meyer, et coll. (2006). "Incentives for private residential brownfields development in US urban areas." Journal of Environmental Planning and Management 49(1): 101-119.
- Wright, T. K. et A. Davlin (1998). "Overcoming Obstacles to Brownfield and Vacant Land Redevelopment." Land Lines 10(5): 1-3.

Sites internet consultés

Arizona

<http://www.azdeq.gov/environ/waste/cleanup/brownfields.html#fed>

Californie

http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/ustcf/oscf.shtml

<http://www.calepa.ca.gov/brownfields/PolancoAct.htm>

Caroline du Nord

<http://portal.ncdenr.org/web/wm/bf/program>

<http://portal.ncdenr.org/web/wm/bf/incentivesfaq>

<http://portal.ncdenr.org/web/wm/bf/incentives>

http://www.ncruralcenter.org/index.php?option=com_content&view=article&id=122&Itemid=170

Colorado

<http://www.cdphe.state.co.us/hm/rpbrownfields.htm>

<http://www.cdphe.state.co.us/hm/drycleanerguidance.pdf>

<http://www.ctbrownfields.gov/ctbrownfields/site/default.asp>

Comité PIRI de l'Atlantique

<http://www.atlanticrbca.com/fr/index.html>

Delaware

<http://www.dnrec.delaware.gov/whs/awm/SIRB/Pages/Brownfields.aspx>

Department of housing and urban development (HUD)

http://portal.hud.gov/hudportal/HUD?src=/program_offices/comm_planning/communitydevelopment/programs

Fédération canadienne des municipalités

<http://fcm.ca/home/programs/green-municipal-fund.htm>

Floride

http://www.eflorida.com/uploadedFiles/Florida_Knowledge_Center/My_eFlorida_EFI_and_Partners/EFI_Resources/Incentives/BrownfieldRedevelopmentBonus.pdf

http://www.dep.state.fl.us/waste/categories/brownfields/pages/economic_incentives.htm

Gouvernement du Canada

<http://www.federalcontaminatedsites.gc.ca/index-fra.aspx>

http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/realproperty/tbfcswlip01-fra.asp

<http://www.rmc.ca/aca/ce-gc/per/tet/csmndnd-glcmdn-fra.asp>

Gouvernement de la Colombie-Britannique

<http://www.env.gov.bc.ca/epd/remediation/>

Gouvernement des États-Unis

Environmental protection agency (EPA) Section sur les sites contaminés

<http://www.epa.gov/brownfields/index.html>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick

<http://www.gnb.ca/0009/0136/0003/0001-f.asp>

Gouvernement de l'Ontario

<http://www.mah.gov.on.ca/Page220.aspx>

Gouvernement du Québec

http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/experts/liste_experts.pdf

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/>

Gouvernement de Terre-Neuve et Labrador

http://www.env.gov.nl.ca/env/env_protection/ics/index.html

Illinois

<http://www.illinois.gov/pressreleases/ShowPressRelease.cfm?SubjectID=3&RecNum=4662>

<http://www.epa.state.il.us/land/brownfields/faq.html>

Indiana

<http://www.in.gov/legislative/ic/code/title13/ar19/ch5.pdf>

http://www.in.gov/ifa/brownfields/files/FMG_Guidelines_FINAL090308.pdf

Kansas

<http://www.kdheks.gov/brownfields/>

Lois sur la régulation des terrains contaminés en Colombie-Britannique

http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/03053_04

Louisiane

<http://www.deq.louisiana.gov/portal/PROGRAMS/BrownfieldsandVoluntaryRemediationProgram/LouisianaBrownfieldsInvestorTaxCredit.aspx>

Maryland

http://www.mde.state.md.us/programs/Land/MarylandBrownfieldVCP/Pages/programs/landprograms/errp_brownfields/bf_info/index.aspx

Massachusetts

<http://www.mass.gov/dep/cleanup/brownfie.htm>

Michigan

http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3311_4110_23246---,00.html

http://www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135-3311_4110_29262---,00.html

Minnesota

http://www.positivelyminnesota.com/Government/Financial_Assistance/Site_Cleanup_Redevelopment_Funding/Brownfields_Resource_Guide.pdf

Missouri

<http://ded.mo.gov/upload/Brownfield.pdf>

New Jersey

<http://www.nj.gov/dep/srp/finance/hdsrf/>

http://www.nj.gov/dep/srp/brownfields/bf_reimbursement.htm

New York

http://www.nysedc.org/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=9&Itemid=53

<http://www.dec.ny.gov/chemical/8447.html>

Ohio

<http://clean.ohio.gov/BrownfieldRevitalization/>

http://www.epa.ohio.gov/defa/stimulus_pages/stimulus.aspx

Oregon

<http://www.oregon4biz.com/Business-financing-resources/Oregon-Finance-Programs/Brownfields-Redevelopment-Fund/>

<http://www.deq.state.or.us/lq/cu/brownfields/index.htm>

Pennsylvanie

http://www.portal.state.pa.us/portal/server.pt/community/available_funding/11211

http://www.portal.state.pa.us/portal/server.pt/community/growing_greener/13958/what_is_growing_greener_ii_/588900

http://www.newpa.com/sites/default/files/uploads/industrialsitesreuse_guidelines_2010.pdf

<http://www.newpa.com/find-and-apply-for-funding/funding-and-program-finder/tax-increment-financing-tif-guarantee-program>

Programme BC Brownfield Renewal

<http://www.brownfieldrenewal.gov.bc.ca/>

Santé Canada : Contaminated Site division

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/contamsite/docs/index-eng.php>

Tar Ponds, Nouvelle Écosse

<http://www.tarpondscleanup.ca/index.php?sid=2>

Texas

<http://www.tceq.state.tx.us/remediation/bsa/Benefits.html>

Ville de Portland

<http://www.portlandonline.com/bes/index.cfm?&c=35008>

Washington

<http://www.choosewashington.com/business/financing/loans/Pages/default.aspx>

http://www.ecy.wa.gov/programs/tcp/brownfields/brownfields_hp.html

Wisconsin

<https://docs.legis.wisconsin.gov/1997/statutes/statutes/75/105>

<http://wedc.org/bebrprogram>

<http://www.dor.state.wi.us/forms/govtif/erbase.html>

Europe

Concerted Action on Brownfields and Economic Regeneration

<http://www.cabernet.org.uk/index.asp?c=1124>

France

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Politique-nationale-.html>

Documents gouvernementaux

- Bartch, C. (2006) « Promoting Brownfield redevelopment Role of public private partnership : A key component in local brownfield success ». Northeast-Midwest Institute.
- Bartsch, C. and Wells, B. (2006). «Local Brownfields Financing tools Structures and Strategies for spurring cleanup and redevelopment». Northeast-Midwest Institute.
- Bartsch, C. and Wells, B. (2003). «Financing Strategies for brownfields cleanup and redevelopment». Northeast-Midwest Institute.
- B.C. Brownfields Renewal. « A Community resource guide for brownfields redevelopment : Project funding. Gouvernement de la Colombie-Britannique.
- Chakrapani C., Hernandez T. (2012). « Brownfield redevelopment and the triple bottom line approach ». Centre for the study of commercial activity, Ryerson University, Toronto.
- Chartier, É. (2006) « Programme Revi-Sols Montréal Bilan 1998-2005 », (Compte rendu de la conférence). Salon des technologies environnementales du Québec, 13 au 15 mars 2006, Québec, 21 p.
- Direction du soutien au développement économique et urbain. Service de mise en valeur du territoire et du patrimoine (2009). « Le soutien à la réhabilitation des terrains contaminés ».
- Présentation à la Ville de Montréal
- Dubuc, A. (2006) « L'aide à la décontamination a été très rentable à Montréal ». Les Affaires Montréal, 10 juin, p.44.
- Gouvernement de l'Ontario (2010). « Brownfields Bulletin : 2009 Brownfields CIP Survey – Results are in ».
- Gouvernement de l'Ontario (2007). « Brownfields redevelopment in Small urban and rural municipalities ».
- Gouvernement de l'Ontario (2007). « Financial Tools for brownfields redevelopment ».
- Gouvernement de l'Ontario (2004). « Les friches contaminées en vedette ». Queen's printer for Ontario
- Groupe de travail sur la gestion des lieux contaminés (1999). « Approche fédérale en matière de lieux contaminés ». Gouvernement du Canada.
- International Economic Development Council's Federal Forum (2008). « Brownfield Forum ».

- Law reform commission of Nova Scotia (2009). « Contaminated sites in Nova Scotia, Rapport final ». Gouvernement de la Nouvelle-Écosse.
- MAMROT (2012), « Statistiques particulières sur l'évaluation foncière des municipalités de 25 000 habitants et plus », Exercice financier 2012.
- Martel, G. (2006). « Bilan et analyse du programme Revi-Sols » Mémoire M. Env., Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 83 p.
- MDDEP (2010 A). « ClimatSol 2007-2015 : Cadre normatif du programme d'aide à la réhabilitation des terrains contaminés ». Gouvernement du Québec, 26 p.
- MDDEP (2010 B). « Rapport annuel de gestion 2009-1010 ». Gouvernement du Québec, 109 p.
- Ministry of Municipal Affairs and Housing (2007). « A practical guide to brownfields redevelopment in Ontario ». Queen's printer for Ontario.
- Ministry of Community services (2008). « Revitalization Tax exemptions » Colombie-Britannique.
- Northeast-Midwest Institute (2008). « Summary of federal programs for brownfields in disadvantaged communities ».
- North Carolina Department of Environment and Natural resources, Division of Waste management, Brownfields programm (2008). « North Carolina Brownfields redevelopment toolbox ».
- Nova Scotia Environment and Labour (1996). « Guidelines for management of contaminated sites in Nova Scotia ». Gouvernement de la Nouvelle-Écosse.
- Olszewski, D. (2004). « North Carolina brownfields tax incentive ». North Carolina Brownfields programm.
- United States Environmental Protection Agency (2011). « A Guide to fédéral tax incentives for brownfields redevelopment ». Brownfields federal programm guide.
- United States Environmental Protection Agency (2008). « Brownfields Tax incentive Guidelines ». Washington.
- United States Environmental Protection Agency (2008). « Brownfields Tax incentive Fact Sheet ». Washington. United States Environmental Protection Agency (1995). *Brownfields national partnership action agenda*. EPA 500-K-95-001, Washington, DC.
- Washington State Department of Ecology (2010). « Alternative financing evaluation ». Washington. 102p. <http://www.ecy.wa.gov/pubs/1009043.pdf>

Annexe 1

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
BIOLOGIQUE <i>In Situ / Ex Situ</i>	Bioaugmentation	La bioaugmentation est une technique de restauration qui consiste à introduire des microorganismes indigènes ou non dans le sol ou l'eau souterraine pour augmenter ou remplacer la population bactérienne déjà présente sur le site. La vaporisation est utilisée pour introduire les microorganismes lorsque les sols sont contaminés en surface tandis que des puits d'injection sont utilisés lorsque les sols sont contaminés plus en profondeur. Dans certains cas, des apports en nutriments ou en oxygène peuvent être requis afin de favoriser la biodégradation, mais on parle alors de biostimulation.	TechnoRem, Decontam Golder	Geosyntec (ON) Golder (E.U.)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , chlorobenzène, explosifs, composés phénoliques
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Biobarbotage (Biosparging)	Le biobarbotage est l'injection d'air sous pression dans la zone saturée contaminée. Cette technique permet d'aérer les sols ou les eaux souterraines afin de stimuler l'activité biologique <i>in situ</i> et de promouvoir la biorestauration de la contamination résiduelle et dissoute présente dans la zone saturée. Dans un système de biobarbotage, l'objectif est de favoriser la biodégradation par l'injection d'air ou de gaz (ex : oxygène, nutriment gazeux) tout en minimisant la volatilisation des contaminants volatils et semi-volatils. Le débit d'injection de l'air est donc calculé afin de fournir seulement la quantité d'air requise aux microorganismes.	TechnoRem, Golder, Biogénie	Environmental Resources Management (ON), GES (EU), Golder (AB,EU)	HAM ² , HP ⁴
BIOLOGIQUE <i>Ex Situ</i>	Biopile	Cette technique consiste à excaver les sols afin de les mettre en piles (d'une hauteur de 1 à 3 m généralement) et exige un contrôle des paramètres tels le pH, la teneur en eau, les concentrations en azote et l'aération afin d'optimiser le processus de biodégradation des contaminants. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'ajouter des agents structurants (ex. : copeaux de bois) pour améliorer la structure du sol et favoriser l'aération. L'aération peut être effectuée par injection ou extraction d'air. Les biopiles sont généralement recouvertes afin d'éviter que la partie volatile se transfère dans l'atmosphère et afin d'assurer un meilleur contrôle de la teneur en eau. En présence de composés organiques volatils, la biopile nécessite l'installation d'un système de traitement de vapeurs. L'ajout d'une membrane pour éviter que les contaminants migrent vers la nappe d'eau souterraine et d'un système de collecte des lixiviats peut être nécessaire.	Sanexen, Mission HGE, Biogénie, Golder, Dessau	Keystone Environmental (CB), Stantec (ON), Golder (AB, EU)	HAM ² , HP ⁴
BIOLOGIQUE <i>Ex Situ</i>	Bioréacteur	Le principe du bioréacteur est d'augmenter la surface de contact entre les polluants dissous dans l'eau contaminée et les microorganismes responsables de leur biodégradation et présents dans le système. Deux procédés différents de réacteurs biologiques peuvent être utilisés : le système de culture libre ou le système à biomasse fixée. Dans les deux cas, l'eau contaminée est extraite du sol et mélangée		Jacques Whitford (ON), Stantec (AB), Golder (SA,AB,EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , chlorobenzène, composés phénoliques

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
		avec une population microbienne adaptée pour la biodégradation des polluants ciblés. Dans les systèmes de culture libre, l'eau contaminée circule dans un bassin d'aération contenant une communauté microbienne en suspension. La biodégradation des contaminants se produit essentiellement suivant des processus aérobies. L'utilisation du système de culture libre pour le traitement de sols contaminés est possible par l'excavation des sols et leur mélange avec de l'eau. Le brassage permet aux particules solides de demeurer en suspension et d'entrer en contact avec les microorganismes. Dans les systèmes à biomasse fixée, la population microbienne est cultivée à la surface d'une matrice solide inerte. Des procédés anoxiques (de dénitrification) ou aérobies (de nitrification) peuvent être impliqués dans la décontamination de l'eau.			
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Biostimulation	La biostimulation est une technique de restauration <i>in situ</i> utilisée pour le traitement des sols ou des eaux souterraines. Cette technique consiste à fournir des nutriments ou d'autres composés nécessaires aux bactéries indigènes du sol ou de l'eau souterraine afin d'accélérer la dégradation des contaminants. Les nutriments peuvent être incorporés au sol, ou alors injectés sous forme dissoute (ex. : engrais soluble commercial) ou gazeuse.	Sanexen, TechnoRem, Golder, Connestoga-Rovers & Associates	Golder (ON, EU)	HAM ² , HP ⁴
BIOLOGIQUE <i>In Situ / Ex Situ</i>	Bioventilation (Bioventing)	La bioventilation est une technique qui permet d'aérer les sols afin de stimuler l'activité biologique et de promouvoir la biorestoration. Dans un système de bioventilation, l'objectif est de favoriser la biodégradation par l'injection d'air tout en minimisant la volatilisation des hydrocarbures. Le débit d'injection ou d'extraction de l'air est donc calculé afin de fournir seulement la quantité d'air requise aux bactéries. On utilise habituellement la technique de la biopile pour traiter les sols contaminés par bioventilation <i>ex situ</i> .	Biogénie, Horizon Environnement, GSI Environnement, Dessau, Golder	Golder (EU)	HAM ² , HP ⁴
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Brassage <i>in situ</i> des sols (Biopile <i>in Situ</i>)	Le brassage <i>in situ</i> des sols est une technique de restauration utilisée pour le traitement des sols de surface (moins de 4 m de profondeur) contaminés par des contaminants organiques. Cette technique s'applique au sol de la zone vadose. Le traitement consiste à faire un brassage périodique des sols contaminés afin de fournir l'oxygène nécessaire aux bactéries impliquées dans la biodégradation des hydrocarbures pétroliers. La volatilisation des contaminants peut survenir durant le brassage, mais elle ne doit pas être recherchée.	Biogénie	Golder (EU)	HAM ² , HP ⁴ , pesticides

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Champignon de la pourriture blanche	Les enzymes extracellulaires impliquées dans la dégradation de la lignine qui sont produites par les champignons de la pourriture blanche sont reconnues pour dégrader plusieurs contaminants organiques comme les explosifs conventionnels, les composés organiques semi-volatils et certains contaminants récalcitrants comme les byphéniles polychlorés (BPC), le dichlorodiphényltrichloréthane (DDT) et le Pentachlorophénol (PCP). Cette technique consiste à mélanger les sols, le champignon et un co-substrat adéquat (ex : copeaux de bois) afin de stimuler la croissance du champignon et de maintenir une bonne aération. La technique est similaire au compostage mais dans ce cas particulier, la sécrétion d'enzymes se fait dans un environnement aérobique uniquement. Note : Au Canada, l'injection de souches microbiennes est soumise au Règlement sur les renseignements concernant les substances nouvelles, de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999). Les microorganismes utilisés doivent être inscrits dans la liste intérieure des substances (LIS) d'Environnement Canada.	-	Maritime MicroBiologicals (N-E)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, pesticides, chlorobenzène, composés phénoliques, explosifs
BIOLOGIQUE <i>Ex Situ</i>	Compostage aérobique	Le compostage de sols contaminés consiste à mélanger le sol avec des agents structurants et des amendements organiques tels que copeaux de bois, paille, etc. et des résidus de végétaux. L'humidité, la température, la porosité, le pH, les concentrations en oxygène et en carbone ainsi que les concentrations en contaminant doivent être surveillées afin d'optimiser le processus de biodégradation des contaminants. On distingue trois principales méthodes pour le compostage : 1) la pile statique aérobique (le compost est placé en pile et l'aération est faite à l'aide d'un système d'injection ou d'extraction), 2) le réacteur mécanique (le compost est placé dans un réacteur qui l'agite afin de l'aérer) et 3) en andains retournés (le compost est placé en longues rangées et aéré périodiquement à l'aide de machinerie).	Golder		Explosifs, HAP ³ , HP ⁴
BIOLOGIQUE <i>Ex Situ</i>	Épandage contrôlé (Landfarming)	Cette technique consiste à excaver les sols et à les étendre en une mince couche d'environ 30cm. Un brassage périodique des sols est effectué afin de conserver les sols en condition aérobique (présence d'oxygène). Lors des brassages, l'ajout d'amendements peut être effectué afin de stimuler la croissance des microorganismes ainsi que l'ajout d'agents structurants pour faciliter l'aération et contrôler la teneur en eau du sol.	Pas acceptée par le MDDEP ^a	Jacques Whitford (ON), NanoHygienics (ON), Golder (Prairies, EU)	HP ⁴ , HAP ³ , pesticides
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Phytoremédiation des composés inorganiques	La phytoremédiation des composés inorganiques fait intervenir trois mécanismes : la phytoextraction (aussi appelée phytoaccumulation), la rhizofiltration et la phytostabilisation. -Dans la phytoextraction, les métaux présents dans le sol sont absorbés par les racines, puis il y a translocation de ceux-ci vers les	IRBV/Genivar, Inspec-Sol, Enutech	Waterloo Environmental Biotechnology Inc (ON), Jacques Whitford (ON),	Métaux, composés inorganiques non métalliques

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
		différents tissus de la plante où ils seront finalement accumulés. Les plantes devront par la suite être prélevées et on devra s'en débarrasser de façon sécuritaire. -La rhizofiltration est semblable à la phytoaccumulation à la différence qu'elle permet de traiter des solutions contaminées telles que les eaux de surface, les eaux souterraines extraites ou bien les eaux usées. Lors de la rhizofiltration, la contamination s'accumule principalement au niveau des racines; elle va être adsorbée, absorbée ou précipitée sur celles-ci. -La phytostabilisation quant à elle se caractérise par l'immobilisation des contaminants dans la zone racinaire grâce à l'influence des racines sur la chimie, la microbiologie et la physique des sols.		Stantec, Golder (EU)	
BIOLOGIQUE <i>In Situ</i>	Phytoremédiation des composés organiques	La phytoremédiation des composés organiques fait surtout intervenir trois mécanismes : la biodégradation dans la rhizosphère, la phytovolatilisation et la phytodégradation. -La biodégradation dans la rhizosphère : Les racines de la plante produisent et excrètent des composés (ex. : sucres, acides aminés, acides organiques, etc.) qui favorisent la croissance microbienne et peuvent stimuler le taux de biodégradation des composés organiques à la périphérie de ces dernières. -Dans la phytovolatilisation, le contaminant est absorbé par les racines et est relâché dans l'atmosphère au niveau des feuilles. Lors de la transpiration, le contaminant peut être relâché dans sa forme originale ou après avoir subi une transformation. -Dans la phytodégradation, la plante métabolise le contaminant dans ses tissus ou à l'extérieur de ceux-ci grâce à des enzymes qu'elle sécrète. Certains composés excrétés par les racines peuvent aussi jouer un rôle dans la phytodégradation.	IRBV/Genivar, Inspec-Sol, Enutech	Waterloo Environmental Biotechnology Inc (ON), Jacques Whitford (ON), Stantec, Golder (EU)	HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, composés phénoliques, pesticides, explosifs
CHIMIQUE <i>In Situ</i>	Brassage <i>in situ</i> des sols/ Processus chimique	Le brassage des sols est une technique de restauration des sols <i>in situ</i> qui est utilisée dans le cas de sols contaminés riches en argiles et en silts. Elle consiste à introduire dans le sol contaminé une tarière munie d'une lame pour remanier le sol en profondeur et permettre la volatilisation des contaminants et si le cas le requiert, un bon contact entre le contaminant et l'agent responsable de sa résorption (ex : peroxyde d'hydrogène, vapeur...). Le brassage des sols augmente la surface de contact entre l'agent oxydant et le contaminant, ce qui augmente le taux et la vitesse de restauration des sols.		Golder (AB, EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, chlorobenzènes, explosifs, pesticides, composés phénoliques, métaux, composés inorganiques non métalliques
CHIMIQUE <i>In Situ</i>	Chimio-électrocinétique	Cette technologie vise à séparer et à extraire les contaminants organiques et inorganiques contenus dans les sols, les sédiments ou les eaux souterraines. L'électrocinétique nécessite l'application d'un potentiel électrique entre des paires d'électrodes (anodes et cathodes)	Golder	Golder (ON)	Métaux, composés inorganiques non métalliques

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
		situées au pourtour d'une zone contaminée. Le potentiel appliqué permet de faire migrer les contaminants vers les électrodes (les cations vers la cathode et les anions vers l'anode) par des processus d'électro-osmose, d'électromigration ou d'électrophorèse.			
CHIMIQUE <i>Ex Situ</i>	Déshalogenation	Cette technologie peut être divisée en deux mécanismes différents, l'un faisant intervenir du bicarbonate de sodium (décomposition par catalyse basique) et l'autre du polyéthylène glycol alcalin (PEGA). La décomposition par catalyse basique des sols contaminés exige que les sols soient préalablement excavés, broyés et homogénéisés. Par la suite, les sols sont mélangés avec le bicarbonate de sodium et chauffés à 330 °C dans un réacteur ce qui permet une décomposition partielle des composés et leur volatilisation. Les composés sous forme gazeuse sont finalement captés, puis traités. L'utilisation d'un PEGA (ex : polyéthylène glycol de potassium) permet quant à lui, de remplacer l'halogène d'un composé organique chloré par le polyéthylène glycol et ainsi de rendre la molécule moins toxique. Cette réaction va produire des composés solubles tels que des éthers glycols, des composés hydroxylés et des sels de métaux alcalins. Cette technique exige aussi que les sols soient préalablement excavés, broyés et homogénéisés pour être ensuite mélangés au réactif et chauffés. Les sols sont finalement lavés et l'eau de lavage doit être traitée.		Golder, (EU)	BPC, dioxines et furannes et d'autres composés chlorés
CHIMIQUE <i>In Situ</i>	Lavage des sols / Extraction chimique (Soil Flushing)	Les techniques de lavage des sols <i>in situ</i> , aussi appelées techniques de lessivage des sols ou extraction chimique, regroupent les techniques <i>in situ</i> de restauration des sols qui utilisent une solution de lavage (ex : solvants, acides, agents chélateurs) afin de mobiliser les contaminants organiques ou inorganiques vers un système de récupération des eaux souterraines. Cette technologie implique l'injection en amont et le pompage en aval de la solution de lavage afin de favoriser la migration de la solution de lavage à travers la zone contaminée et de permettre la récupération des contaminants ainsi que de la solution de lavage. L'injection de la solution de lavage peut s'effectuer à partir de drains, de tranchées ou de puits d'injection.	Golder		HAC ¹ , HAM ² , BPC, HAP ³ , HP ⁴ , métaux, chlorobenzènes, composés phénoliques, explosifs, pesticides, composés inorganiques non métalliques
CHIMIQUE <i>Ex Situ</i>	Lavage des sols / Extraction chimique	Le lavage des sols, aussi appelé extraction à l'aide de solvants ou extraction chimique, regroupe les technologies <i>ex situ</i> qui impliquent le mélange des sols contaminés avec une solution de lavage pour solubiliser ou mobiliser les contaminants organiques et inorganiques. Lors du processus de lavage, les sols, les sédiments ou les boues contaminés sont excavés puis généralement séparés en fonction de la dimension des particules afin d'isoler la fraction fine de la fraction grossière et ainsi de concentrer les contaminants.	Chemco, Terrapex (AIM / BioSoil), Arcadis, Tecosol, Golder	CleanEarth (N-E), AIM (ON), ART Engineering LLC (EU), BioGenesis (EU), BioSoil (Pays-Bas), Boskalis (Pays-Bas)	Explosifs, HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, métaux, chlorobenzènes, composés phénoliques, pesticides, composés inorganiques non métalliques

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
CHIMIQUE <i>In Situ / Ex Situ</i>	Oxydation	L'oxydation chimique <i>in situ</i> est une technique de restauration des sols et des eaux souterraines qui consiste à injecter un agent oxydant dans la zone vadose ou saturée, afin de détruire complètement ou partiellement les contaminants. L'oxydation chimique <i>ex situ</i> nécessite l'excavation des sols à décontaminer. Cette technique consiste à mettre en contact l'agent oxydant avec le sol homogénéisé. L'avantage du traitement <i>ex situ</i> par rapport au traitement <i>in situ</i> , est le contrôle des conditions d'oxydation (ex : temps de contact) et l'assurance d'une répartition homogène de l'oxydant dans le matériel contaminé.	TechnoRem, Tecosol, Mission HGE, Golder, Sanexen, Horizon Environnement, Ecolosol, Chemco	Keystone Environmental (CB), Carus Remediation Technologies (EU), GES, Golder (Prairies, ON, EU)	HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , composés phénoliques, chlorobenzènes, explosifs
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Adsorption	L'adsorption <i>in situ</i> est un processus qui consiste à retenir temporairement ou en permanence les contaminants organiques et les métaux, en phase dissoute ou gazeuse, à la surface d'un matériel adsorbant. Dans le cas d'une contamination dissoute, il s'agit de mettre en place une barrière réalisée à partir de tranchées ou de forages. S'il s'agit d'une contamination gazeuse, un lit de matériaux adsorbants peut être installé près de la surface du sol. Les matériaux adsorbants peuvent être constitués de matériaux tels que du charbon activé, de l'aluminium activé, d'une zéolithe ou de polymères. Lorsque le matériel adsorbant devient saturé, il doit être remplacé. Le matériel adsorbant saturé est alors traité et peut être régénéré et réutilisé dans le système.		Golder (EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, métaux, chlorobenzènes, pesticides composés phénoliques,
PHYSIQUE <i>Ex Situ</i>	Adsorption	Lors du traitement avec la technologie d'adsorption <i>ex situ</i> , des eaux souterraines ou des émissions gazeuses contaminées sont pompées et passées au travers d'un système contenant un matériau adsorbant. Lorsque l'eau ou les émissions gazeuses contaminées passent dans le système, les contaminants sont retenus par le matériel adsorbant.	Sanexen, Golder		HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, pesticides, chlorobenzènes, explosifs, composés phénoliques
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Barbotage (Air sparging)	La technologie de barbotage consiste à injecter de l'air sous pression dans la zone saturée contaminée. Au contact des bulles d'air, les contaminants organiques volatils et semi-volatils sont volatilisés et vont migrer dans la zone vadose. L'injection d'air peut se faire à partir de puits verticaux ou horizontaux et à l'aide de tranchées ou de barrières réactives. Les contaminants ne sont pas détruits lors de l'utilisation d'un système de barbotage, ils sont transférés physiquement de la phase liquide à la phase gazeuse afin de faciliter leur récupération. Les contaminants à l'état gazeux sont ensuite captés à l'aide d'un système d'extraction de vapeurs, puis traités. Le barbotage va aussi stimuler la biodégradation des composés organiques dans la zone vadose et dans la zone saturée grâce à l'apport d'oxygène (Biobarbotage).	Sanexen, Biogénie/Arcadis, Dessau, Golder	Arcadis (EU)/Biogenie, GES (EU), Golder (Prairies, EU)	Chlorobenzènes, HAC ¹ , HAM ²

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Barrière gelée	La technologie de la barrière gelée <i>in situ</i> consiste à faire circuler du dioxyde de carbone liquide à l'intérieur d'un système de tuyauterie constitué de tubes frigorifiques. Les tubes sont installés à même les forages réalisés en aval du secteur contaminé, et perpendiculairement à la direction d'écoulement de l'eau souterraine dans le but d'empêcher la migration des contaminants. Ce dispositif va permettre d'atteindre une température de -20 à -40 °C dans les conduits. Par conduction thermique, l'eau souterraine présente dans les pores du sol au pourtour des tubes frigorifiques va geler sur une épaisseur pouvant atteindre jusqu'à 20 m. L'aquifère ainsi gelée agit comme barrière et permet de contenir la contamination dissoute.			HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, explosifs, métaux, composés inorganiques non métalliques, composés phénoliques, pesticides, chlorobenzène
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Barrière imperméable	Les barrières imperméables se font en remplissant une tranchée verticale avec une boue imperméable ou ayant une très faible conductivité hydraulique. Cette boue est la barrière qui confine l'écoulement de l'eau souterraine. Les boues sont généralement composées de bentonite, de sol et d'eau. La composition de la boue dépend de la structure du sol et des contaminants présents dans le système. Les barrières imperméables sont utilisées pour contenir les eaux souterraines contaminées, pour dévier l'écoulement d'un panache de contamination, pour dévier l'écoulement d'eaux souterraines afin de contourner une zone contaminé.	Golder, Biogénie	Quantum Environmental Group (AB), Golder (Prairies, EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, métaux, explosifs, pesticides composés phénoliques, composés inorganiques non métalliques, chlorobenzène
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Barrière réactive	Cette technologie est un traitement <i>in situ</i> qui implique l'installation d'une barrière perméable qui permet l'écoulement de l'eau souterraine, mais qui contient un matériau qui dégrade ou immobilise les contaminants. Lorsqu'un contaminant passe au travers de la barrière, il est adsorbé, dégradé ou transformé en composés à toxicité réduite. Le matériau réactif de la barrière doit être remplacé périodiquement afin d'assurer la performance de la barrière.	Biogénie, Golder, Dessau/CH2M HILL	Geosynthec (ON), Quantum Environmental Group (AB), Golder (EU)	Métaux, HAC ¹ , HAP ³ , HP ⁴ , chlorobenzène, composés phénoliques, composés inorganiques non métalliques
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Fracturation (Fracturing)	La fracturation est une technique qui crée une zone de forte perméabilité, au sein d'une zone à faible perméabilité pour augmenter l'efficacité des traitements <i>in situ</i> ainsi que l'extraction des contaminants. La fracturation peut être réalisée par pression pneumatique ou hydraulique.		CH2M HILL (ON), Frac Rite (AB), Golder (Prairies, EU)	Il n'y a pas de contaminants visés en particulier
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Piège hydraulique	Les pièges hydrauliques sont utilisés afin de prévenir ou de réduire l'étendue d'une contamination dissoute. Il y a deux types de pièges hydrauliques : les stations de pompage pour modifier le gradient hydraulique et l'installation de tranchées ou de drains pour intercepter une contamination dissoute.	Golder, Biogénie	Golder (Prairies, EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, métaux, explosifs, chlorobenzènes, pesticides, composés phénoliques, composés inorganiques non métalliques

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Pompage et traitement	Le système de pompage et traitement (pump and treat) consiste à augmenter le gradient hydraulique à l'aide d'une pompe afin de favoriser la migration de l'eau contaminée vers le ou les puits de pompage. Cette augmentation du gradient accélère le mouvement des contaminants en direction des puits. L'eau pompée à la surface est traitée, puis retournée à l'aquifère ou rejetée.	TechnoRem, Dessau, Biogénie, Golder, Sanexen, Dessau, Tecosol, Terrapex	Golder (Prairies, ON, EU)	Chlorobenzène, HAC ¹ , HAM ² , HP ⁴ , composés inorganiques non métalliques
PHYSIQUE <i>Ex Situ</i>	Séparation	Les techniques de séparation ont pour but de concentrer les contaminants pour réduire les volumes contaminés à traiter. Le traitement par séparation n'est pas destructif et produit des déchets concentrés qu'il faut recueillir et éliminer. Il existe plusieurs procédés de séparation physique <i>ex situ</i> . Les séparations par gravité, au tamis, par osmose, et par magnétisme sont quelques exemples de techniques souvent employées.	Biogénie, TechnoRem, Énergie Carboneutre	Golder (Prairies, EU)	Métaux, HAC ¹ , HAP ³ , HP ⁴ , Chlorobenzènes
PHYSIQUE <i>Ex Situ</i>	Solidification / Stabilisation	La technique de solidification/stabilisation consiste essentiellement à mélanger des sols contaminés avec des métaux lourds ou des poudres métalliques à des substances stabilisatrices telles que le ciment. Les contaminants vont se lier soit physiquement (solidification), soit chimiquement (fixation), ce qui a pour effet de réduire la lixiviation des métaux lourds. Selon la législation en vigueur, les masses solidifiées/stabilisées peuvent ensuite être acheminées vers un site étanche ou utilisées comme matériaux de construction.	Stablex, Groupe Qualitas	AECOM (N-E) Quantum Environmental Group (C-B), BIRCO Environmental Ltd. (AB), Keystone Environmental Ltd, NSLands Remediation (N-E), Ivey International (ON) Golder (EU)	Métaux, HAP ³ , BPC, pesticides
PHYSIQUE <i>In Situ</i>	Système d'extraction des vapeurs	Un vacuum est appliqué sur le sol afin d'augmenter la pression de vapeur pour permettre aux contaminants d'être volatilisés puis aspirés par les puits d'extraction qui peuvent être horizontaux ou verticaux. Les vapeurs sont ensuite traitées avant d'être relâchées dans l'atmosphère. On peut imperméabiliser la surface du sol à l'aide de géomembranes ou de bentonite afin d'augmenter le rayon d'influence des puits d'extraction et d'éviter des fuites de gaz ou des entrées d'air qui pourraient court-circuiter le système.	Dessau, Golder	GES (EU), Golder (Prairies, EU)	HAC ¹ , HAM ²
PHYSIQUE <i>Ex Situ</i>	Traitement aux rayons ultraviolets	L'oxydation aux rayons UV aussi appelée oxydation poussée est un processus <i>ex situ</i> par lequel l'eau souterraine contaminée est pompée, mélangée à un ou des agents oxydants tels que le peroxyde d'hydrogène et l'ozone et soumise à un rayonnement ultraviolet (UV) dans le but de détruire les contaminants organiques. L'oxydation des contaminants sera effectuée à la fois par l'agent oxydant, et par l'action combinée de l'agent oxydant et du rayonnement ultraviolet.	Golder, Sanexen, Biogénie	Golder (EU)	HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , BPC, explosifs, chlorobenzènes, composés phénoliques, pesticides

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
PHYSIQUE <i>Ex Situ</i>	Volatilisation (Air stripping)	La volatilisation <i>ex situ</i> consiste à extraire les composés volatils et semi-volatils contenus dans l'eau souterraine par un procédé d'injection d'air. L'eau souterraine est d'abord pompée dans un dispositif favorisant l'aération. L'exposition de l'eau à l'air favorise la volatilisation des composés organiques dissous. Il existe plusieurs méthodes d'exposition à l'air telles que la tour de garnissage, l'aération par insufflation d'air, l'aération en bassin à plateaux et l'irrigation par aspersion. Après le traitement, l'eau peut être réinjectée dans la nappe ou évacuée vers un réseau de drainage.	Biogénie, Golder	Golder (Prairies, EU)	Chlorobenzènes, HAC ¹ , HAM ²
THERMIQUE <i>In Situ</i>	Chauffage électromagnétique	Le chauffage électromagnétique <i>in situ</i> des sols, aussi appelée chauffage par radio fréquence consiste à émettre des ondes électromagnétiques à diverses fréquences afin d'accélérer les mouvements moléculaires dans les sols, ce qui résulte en une augmentation de la température. La chaleur générée favorise la volatilisation des contaminants organiques volatils et semi-volatils contenus dans le sol et peut stimuler les phénomènes de biodégradation lorsque les températures atteintes sont inférieures à 40°C.			HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴ , Chlorobenzènes
THERMIQUE <i>In Situ</i>	Chauffage par résistance électrique	Le chauffage par résistance électrique est effectué par le biais d'électrodes placées dans le sol où un courant alternatif est induit. Il permet d'améliorer la volatilisation des composés organiques volatils et semi-volatils dans les sols ayant une faible perméabilité, comme l'argile. De plus, le chauffage des sols favorise le déplacement des liquides en phase non aqueuse (LPNA) en diminuant la viscosité, la densité et l'adsorption sur les particules de sol.	Golder	Thermal Remediation Services, Inc. (EU) Golder (EU)	Chlorobenzènes, HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , HP ⁴
THERMIQUE <i>Ex Situ</i>	Désorption thermique	La désorption thermique consiste, une fois les terres contaminées excavées, à les introduire dans une unité de désorption (communément appelée « four ») où elles seront chauffées jusqu'à des températures comprises généralement entre : <ul style="list-style-type: none"> • 90 °C et 540 C pour la désorption thermique à basse température; • 315 °C et 540 °C pour la désorption thermique à haute température. <p>Cette augmentation de température a deux buts :</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ Favoriser la désorption des contaminants fortement adsorbés sur les particules du sol, ☑ Augmenter la tension de vapeur des composés peu volatils afin de pouvoir les volatiliser et les extraire en phase gazeuse. 	Horizon Environnement, Récupère Sol	Nelson Environmental (AB), Envirosoil (N-E), Golder (EU)	- Désorption thermique à basse température : HP ⁴ , HAM ² , chlorobenzènes - Désorption thermique à haute : HP ⁴ , HAM ² , HAC ¹ , HAP ³ , BPC, pesticides, chlorobenzènes

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
THERMIQUE <i>Ex Situ</i>	Incinération	L'incinération est un processus de restauration qui utilise des températures variant de 870 à 1,200 °C (1,400 à 2,200 °F). La présence d'oxygène aide à la volatilisation et à la combustion des contaminants provenant de sols et de boues excavées. L'incinération est différente des autres techniques thermiques du fait qu'une grande quantité de matière contaminée est oxydée simultanément.	Cintec	Golder (EU)	Explosifs, pesticides HAP ³ , chlorobenzènes, BPC
THERMIQUE <i>In Situ</i>	Injection d'air chaud	L'injection d'air chaud dans les sols au niveau de la zone vadose permet d'augmenter la température du milieu et favorise ainsi la volatilisation des contaminants organiques. Les composés organiques qui sont volatilisés sont récupérés par un système d'extraction des vapeurs installé au pourtour des puits d'injection d'air chaud. L'injection d'air chaud est particulièrement efficace dans les sols homogènes ayant une perméabilité et une conductivité hydraulique élevées.	Golder	Golder (EU)	HAC ¹ , HAM ² , métaux, chlorobenzènes
THERMIQUE <i>Ex Situ</i>	Injection de gaz chaud	L'injection de gaz chaud dans des matériaux contaminés excavés consiste à exposer les matériaux à des gaz chauds (ex. : propane ou gaz naturel) afin d'augmenter la température pour atteindre 260 °C (500 °F) durant une période de traitement spécifique. Les contaminants sont décomposés (combustion ou pyrolyse) ou volatilisés. Les gaz émis durant le traitement sont extraits de la chambre d'injection et traités. Cette technologie s'applique spécifiquement aux matériaux contaminés par des composés explosifs, tels que les mines démilitarisées, les résidus de bombes ou le sol provenant des champs d'entraînement ou de bataille militaire.			Explosifs
THERMIQUE <i>In Situ</i>	Injection de vapeur	L'injection de vapeur augmente la température du milieu contaminé et favorise la volatilisation des contaminants organiques volatils et semi-volatils (COV et COSV), ainsi que des hydrocarbures pétroliers.	Sanexen		HAC ¹ , HAM ² , HAP ³ , chlorobenzènes
THERMIQUE <i>Ex Situ</i>	Pyrolyse	Le processus de pyrolyse est une décomposition des composés organiques induite par la chaleur. Contrairement à l'incinération, le processus de pyrolyse se produit en absence d'oxygène. Le processus transforme les composés organiques en émissions gazeuses, avec de petites quantités de liquides et un résidu solide (coke). Le processus de pyrolyse se fait sous pression, à une température de 430 °C (800 °F).			HAC ¹ , HAP ³ , HP ⁴ , explosifs, pesticides

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
THERMIQUE <i>In Situ / Ex Situ</i>	Vitrification	La vitrification <i>in situ</i> est un processus de restauration des sols qui utilise l'électricité pour chauffer à des températures élevées (1600 à 2000 °C) une matrice de sol contaminée afin de transformer le sol en un produit vitreux inerte. L'électricité requise pour la vitrification provient d'électrodes insérées dans la matrice contaminée. La chaleur est distribuée aux sols de surface, puis les électrodes s'enfoncent dans le sol à mesure que celui-ci fond, ce qui augmente la profondeur de distribution de la chaleur dans les sols. Lorsque le courant électrique ne passe plus, le sol refroidit et se vitrifie en encapsulant et immobilisant les contaminants dans la matière vitrifiée.		AMEC (GéoMelt)	Métaux, BPC, HAC ¹ , HAM ² , chlorobenzènes, composés inorganiques non métalliques
Récupération LLPNA⁵ <i>In Situ</i>	Écrémage	L'écémage est une technique qui permet de récupérer les hydrocarbures en phase libre à la surface de la nappe phréatique. Cette technique peut être passive ou active. Dans la méthode passive, on introduit un réservoir oléophile à la hauteur de la phase. Seuls les hydrocarbures en phase libre (produit pur) pénètrent à l'intérieur du réservoir qui est vidé régulièrement. La méthode active permet de pomper la phase libre soit directement (pompage à bande, pompe péristaltique, etc.), soit à l'aide d'un filtre oléophile hydrophobe. Ces récupérateurs de phase peuvent être installés dans des puits ou des tranchées.	Golder	Golder (ON, EU)	HP ⁴
Récupération LLPNA⁵ <i>In Situ</i>	Système avec récupération de liquide par vide partiel (Bioslurping, Dual-phase extraction)	La technique consiste à appliquer un vide à l'intérieur du puits afin de créer une dépression et permettre le pompage simultané de la phase libre et de l'eau combiné à une extraction des vapeurs des contaminants. Les trois principales configurations utilisées sont : l'extraction sous vide avec une seule pompe (drop-tube extraction system), l'extraction sous vide avec deux pompes (dual-phase extraction) et la bioaspiration (bioslurping).	Technorem, Golder, Biogénie	Golder (Prairies, EU)	HAC ¹ , HAM ²
Récupération LLPNA⁵ <i>In Situ</i>	Système de pompage et dépression de la surface libre	Le système de pompage et dépression de la surface libre est une technique de récupération de la contamination liquide en phase non aqueuse (LPNA) qu'elle soit dense ou légère (LDPNA et LLPNA). Cette technique consiste à créer un cône de rabattement à l'aide d'une pompe afin de favoriser la migration de la phase libre vers le puits de pompage. Le rabattement accélère le mouvement des contaminants en direction du puits et permet d'atténuer l'effet des fluctuations du niveau piézométrique. Cette technique peut s'appliquer à plusieurs hydrocarbures pétroliers, dont l'essence, le diesel et le mazout.	Golder	Golder (Prairies, EU)	HP ⁴

Famille de traitement ^{a,b,c}	Type de traitement ^{a,b,c}	Description ^a	Application de la technologie par des entreprises		Contaminants visés ^a
			Au Québec	À l'extérieur du Québec	
Récupération LDPNA⁶ <i>In Situ</i>	Pompage et traitement LDPNA	Le système de pompage et traitement (pump and treat) est une technique de traitement et de contrôle qui peut être appliquée aux contaminants liquides denses en phase non aqueuse (LDPNA). La contamination en phase libre est pompée à la surface pour être traitée. Cette méthode est également utilisée pour contenir le mouvement d'un panache de contamination dissoute en installant des puits en aval de ce dernier.	Sanexen, Golder	Golder (Prairies, EU)	S'applique avec restriction : BPC, HAC ¹ , HAM ² , chlorobenzène, pesticides, HAP ³ , HP ⁴ , composés phénoliques
Enfouissement sécuritaire	Enfouissement sécuritaire	Excavation des sols et transport jusqu'à un centre de traitement de sols contaminés ou d'enfouissement autorisé.	Enfoui-Bec, Cintec environnement, Horizon Environnement Écolosol, Régie intermunicipale d'élimination des déchets solides de Brome-Missisquoi		

Note : (1) HAC : Hydrocarbures aliphatiques chlorés; (2) HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques; (3) : HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques; (4) HP : Hydrocarbures pétroliers; (5) LLPNA : Liquide léger en phase non aqueuse; (6) LDPNA : Liquide dense en phase non aqueuse

Annexe 2

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
Bas-Saint-Laurent	Centre de traitement BSL inc. ¹	Oui	Non	375, rue de la Gare Saint-Anaclet (Québec) G0K 1H0 Tél : 418 725-0525	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1, 8}	4 000 t ⁸ (ou 2 000 m ³)	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ ; Hydrocarbures aromatiques monocycliques ⁸
	9022-3934 Québec inc. Recy-Chem inc. ¹ (Newalta)	Oui	Non	10, 2 ^e Rue Ouest Rimouski (Québec) G5I 4X1 Tél : 418 725-5135	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1, 8}	24 000 t/an ⁸ (ou 12 000 m ³ /an)	Hydrocarbures légers : Diesel, huile à chauffage ⁸
Saguenay-Lac-Saint-Jean	Récupère Sol inc. ¹	Oui	Non	80, rue des Mélèzes Saint-Ambroise (Québec) G7P 2N4 Tél : 418 695-3302	THERMIQUE : Désorption et Oxydation thermique ¹	100 000 t/an ⁵ ou 50 000 m ³ /an (Environ 10 tonnes métriques par heure, 24 heures par jour) Possède un espace de stockage sécuritaire pour environ 30 000 tonnes de sols pollués ⁵	Dioxines, Biphényles polychlorés (BPC), PCP, chlorophénols, créosotes et tous les hydrocarbures chlorés et non chlorés, pesticides chlorés (DDT, toxaphènes, etc.) ⁵
	Newalta Centre de traitement Saint- Bruno ¹	Oui	Non	530, rang 6 Sud Saint-Bruno (Québec) G0W 2L0 Tél : 418 677 1078	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1, 9}	13 500 m ³ /an ⁹ (ou 27 000 t/an)	Carburant diesel, huile à chauffage, produit de lubrification, essence, hydrocarbures pétroliers C ₁₀ - C ₅₀ , BTEX, HAP comprenant deux cycles ⁹ .
	Newalta Centre de traitement Laterrière ¹	Oui	Non	3500, Chemin du Plateau Sud Laterrière (Québec) G7N 1L9 Tél : 418 677 1078	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	20 000 m ³ /an ⁹ (ou 40 000 t/an)	Carburant diesel, huile à chauffage, produit de lubrification, essence, hydrocarbures pétroliers C ₁₀ - C ₅₀ , BTEX et HAP comprenant deux cycles ⁹ .
	Parc environnemental AES Inc. ²	Non	Oui ³	3199, boulevard Talbot, Chicoutimi (Québec) G7H 5B1 Tél : 418 549-8074 poste 240	ÉLIMINATION	2 000 000 t ⁸ (ou 1 000 000 m ³ /an)	

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
Capitale-Nationale	Biogénie S.R.D.C. Solution Eau Air Sol (EAS) inc. ¹	Oui	Non	15989, boul. de la Colline Québec (Québec) G3G 3A7 Tél : 418 653-4422	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	10 000 m ³ /an ⁹ (ou 20 000 t/an)	Hydrocarbures pétroliers, Hydrocarbures aromatiques monocycliques, Hydrocarbures aromatique polycycliques (léger) ⁹
	C.R.I.Q. (inactif mais disponible)	Oui	Non	333, rue Franquet Québec (Québec) G1P 4C7 Tél : 418 659 1550	BIOLOGIQUE ⁷ PHYSICO-CHIMIQUE ⁷	Biologique : 8 000 m ³ ou 16 000 t (Capacité totale) ⁷ Physico-chimique : Capacité de traitement de 40 t/ j ⁷	Physico-chimique : Métaux lourds
	Solution inc. ¹	Oui	Non	16001, boul. de la Colline Québec (Québec) G3G 3A7 Tél : 418 842-0122	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	25 000 t/an ^{1,9} (ou 12 500 m ³ /an)	Hydrocarbures légers : essence, jet-fuel, mazout, diesel ^{1,9}
	SolNeuf ¹	Oui	Non	1304, chemin du Site Neuville (Québec) Tél : 418 871-8001	BIOLOGIQUE : Bioventilation ¹	10 000 à 15 000 t/an ⁸ (ou 5 000 à 7 500 m ³ /an)	Hydrocarbures légers : essence, huile à chauffage, diesel, jet-fuel, kérosène, huile hydraulique, huile à moteur sans métaux, etc. ⁸
Mauricie	Horizon Environnement ^{1,2}	Oui		120, route 155 Grandes-Piles (Québec) GOX 1H0 Tél : 800 545-7657	BIOLOGIQUE : Biopile aérobie ⁹ THERMIQUE ⁹ PHYSIQUE : Extraction de volatiles sous vacuum ⁹ CHIMIQUE : Oxydation /Réduction ⁹	Biologique : 10 000 t ⁹ ou 5 000 m ³ Thermique : 7 000 t ⁹ ou 3 500 m ³ Extraction de volatiles sous vacuum : 20 000 t ⁹ ou 10 000 m ³ Chimique : 4 000 t ⁹ ou 2 000 m ³	Biologique : Hydrocarbures pétroliers C10-C50 ⁹ Thermique : Hydrocarbures pétroliers C10-C50, HAP ⁹ Extraction de volatiles sous vacuum : Tous volatiles : BTEX's, HAC, etc ⁹ Chimique : Tous composés organiques halogénés : Biphényles polychlorés (BPC), pesticides, etc. ⁹
			Oui		ÉLIMINATION	1 000 000 t ⁸ ou 500 000 m ³	
Estrie	GSI Environnement inc. ¹ Solution Eau Air Sol (EAS) inc. ¹	Oui	Non	855, rue Pépin Sherbrooke (Québec) J1L 2P8 Tél : 819 829-0101	BIOLOGIQUE : Bioventilation Biodégradation ^{1,9} CHIMIQUE : Inertage par stabilisation aux phosphates ¹	Biologique : 50 000 m ³ /an ⁹ (ou 100 000 t/an)	Biologique : Hydrocarbures pétroliers, Hydrocarbures aromatiques monocycliques, Hydrocarbures aromatique polycycliques (<5 noyaux), Composés phénoliques, Hydrocarbures aliphatiques halogénés ⁹ Chimique : Métaux lourds ⁴

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
Montréal	Solution Eau, Air, Sol (EAS) inc. ¹	Oui	Non	8365, rue Broadway Nord Montréal-Est (Québec) H1B 5X7 Tél : 514 644-1405	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	150 000 m ³ (9) (ou 300 000 t)	Hydrocarbures pétroliers, Hydrocarbures aromatique polycycliques, Composés phénoliques, Solvant organo-halogénés, Composés organiques volatils, Éthylène glycol ⁹
	Cintec environnement inc. ²	Non	Oui	5505, rue Irwin LaSalle (Québec) H8N 1A1 Tél : 514 368-4861	ÉLIMINATION	1 400 000 t ⁸ (ou 700 000 m ³) Capacité à vérifier	
	Énergie Carboneutre inc. ¹	Oui	Non	8770, Place Marien Montréal-est (Québec) H1B 5W6 Tél : 514 776-6853 514 648-9090	THERMIQUE : Volatilisation (thermique à basse température) ¹ PHYSIQUE : Tamisage à sec	Aucune information obtenue ⁸	Hydrocarbures pétroliers lourds (C ₁₀ -C ₅₀), Hydrocarbures aromatiques polycycliques légers et lourds (HAP), Composés volatils (HHT-HMA), Métaux ⁶
Outaouais	Aucun centre de traitement de sols contaminés dans cette région selon la liste des centres régionaux de traitement de sols contaminés autorisés au Québec pour usage public (Mise à jour : juillet 2011) ¹						
Abitibi-Témiscamingue	Abitibio (2001) inc. ¹	Oui	Non	33, boul. Hôtel de Ville, C.P 85 Val d'Or (Québec) J9P 5A9 Tél : 819 825-6683	BIOLOGIQUE : Bioventilation ¹	15 000 m ³ /an ⁸ (ou 30 000 t/an)	Hydrocarbures légers : essence, diesel, kérosène, huile à chauffage, carburateur ⁸
	XStrata Cuivre Fonderie Horne ¹	Oui	Non	C.P. 4000 Rouyn-Noranda (Québec) J9X 2P3 Tél : 819 762-7764, poste 2073	Revalorisation de sols dans un procédé industriel ¹	Aucune information obtenue	Hydrocarbures pétroliers et métaux ⁴
Côte-Nord	Veolia - Services à l'environnement ¹	Oui	Non	51, boulevard Comeau Baie-Comeau (Québec) G4Z 3A7 Tél : 418 296-3967	BIOLOGIQUE : Bioventilation ¹	Environ 5 000 t/an ⁸ (ou environ 2 500 m ³ /an)	Hydrocarbures ⁸
	Location Paul Boudreau inc. ¹	Oui	Non	1205, de l'Escale Havre-Saint-Pierre (Québec) G0G 1P0 Tél : 418 538-3472	BIOLOGIQUE : Bioventilation ¹	Aucune information obtenue	

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
	Les carrières Bob-Son¹	Oui	Non	2264, ave Du Labrador Baie-Comeau (Québec) G4Z 2G8 Tél : 418 296-0094	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	2 X 2 550 m ³ (9) (ou 2 X 5 100 t)	Hydrocarbures (9)
Nord-du-Québec	Biogénie, division d'EnGlobe corp. Bureau du Nord canadien et Umiak inc. ¹ (Co-entreprise)	Oui	Non	4495, boul. Wilfrid-Hamel, bur. 200 Québec (Québec) G1P 2J7 Tél : 418-653-4422 (poste 5436) 380, Makivik Crescent Case postale 209 Kuujuaq (Québec) J0M 1C0 Tél : 819-964-2870	BIOLOGIQUE : Bioventilation (Bioventilation forcée et biodégradation) ^{1,9}	Aire de traitement d'une capacité totale de 3 000 m ³ (9) (ou 6 000 t) Entreposage temporaire d'une capacité totale de 5 000 m ³ (9) (ou 10 000 t)	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ , Hydrocarbures aromatiques monocycliques, Hydrocarbures aromatiques polycycliques ⁹
Gaspésie-îles-de-la-Madeleine	Aucun centre de traitement de sols contaminés dans cette région selon la liste des centres régionaux de traitement de sols contaminés autorisés au Québec pour usage public (Mise à jour : juillet 2011) ¹						
Chaudière-Appalaches	Solution Eau, Air, Sol (EAS) inc. ¹	Oui	Non	211, boulevard Léon-Vachon Saint-Lambert-de-Lauzon (Québec) G0S 2W0 Tél : 418 653-4422	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	50 000 m ³ /an ⁹ (ou 100 000 t/an)	Hydrocarbures pétroliers, Hydrocarbures aromatiques polycycliques, Hydrocarbures aromatiques monocycliques ⁹
		Oui	Non	6817, rue Marie-Victorin Sainte-Croix (Québec) G0S 2H0 Tél : 418 653-4422	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	40 000 m ³ /an ⁹ (ou 80 000 t/an)	Hydrocarbures pétroliers, Composés phénoliques, Hydrocarbures aromatiques monocycliques, Hydrocarbures aromatique polycycliques (léger) ⁹
Laval	Aucun centre de traitement de sols contaminés dans cette région selon la liste des centres régionaux de traitement de sols contaminés autorisés au Québec pour usage public (Mise à jour : juillet 2011) ¹						
Lanaudière	Écolosol inc^{1,2}	Oui		3280, rue Blériot Mascouche (Québec) J7K 3C1 Tél : 450 474-4118 175, Chemin de la Cabane-Rouge, Mascouche	BIOLOGIQUE : Bioventilation Extraction ^{1,9} CHIMIQUE : Oxydation ^{1,9}		Biologique : Composés organiques volatils ⁹ Chimique : HAP, Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ ⁹

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
			Oui	3280, rue Blériot Mascouche (Québec) J7K 3C1 Tél : 450 474-4118 175, Chemin de la Cabane-Rouge, Mascouche	ÉLIMINATION ⁹	1 200 000 t ou 600 000 m ³ (Capacité autorisée actuelle) ⁸ Note : En voie d'obtenir une autre autorisation pour le lieu d'enfouissement	
Laurentides	GSI Environnement inc. ¹	Oui	Non	6985B, chemin des Sources, Lachute (Québec) J8H 2C5 Tél : 450 566-0404	BIOLOGIQUE : Bioventilation Biodégradation ^{1,9}	Le centre de traitement est fermé ⁹ (Communication 14 février 2012)	
	Stablex ¹	Oui		760, boulevard Industriel Blainville (Québec) J7C 3V4 Tél : 450 430-9230 (#733)	CHIMIQUE : Stabilisation, fixation et solidification ⁹	Traitement : 175 000 t/an ⁹ (ou 87 500 m ³ /an)	Métaux lourds et un certains niveaux de composés organiques ⁹
			Oui			ÉLIMINATION	
Montérégie	Régie intermunicipale d'élimination des déchets solides de Brome-Missisquoi ¹	Oui		2500, rang Saint- Joseph Cowansville (Québec) J2K 3G6 Tél : 450 263-2351	BIOLOGIQUE : Bioventilation ^{1,9}	3 600 m ³ /an ⁹ (ou 7 200 t/an)	Hydrocarbures : essence, diesel, mazout lourd, huile à chauffage, huiles usées, hydrocarbures pétroliers C ₁₀ - C ₅₀ ⁹
			Oui			ÉLIMINATION	
	Northex Environnement inc. ¹	Oui	Non	699, Montée de la Pomme d'Or Contrecoeur (Québec) J0L 1C0 Tél : 450 587-8877	CHIMIQUE : Biodégradation avec ajout d'un oxydant Oxydation chimique ^{1,9}	La plate-forme a une capacité de traitement de 107 404 m ³ (ou 214 808 t/an) ⁹	HAM et HHT (COV) ⁹ Composés phénoliques chlorés et non chlorés ⁹ HAP ⁹ Composés benzéniques non chlorés ⁹ Chlorobenzènes ⁹ Biphényles polychlorés (BPC) ⁹ Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ ⁹ Métaux (en demande d'un certificat d'autorisation a été déposée pour un traitement lavage/extraction des métaux) ⁹

Région administrative	Firmes	Centre de traitement	Lieu d'enfouissement	Coordonnées	Type de traitement	Capacité	Contaminants traités
	Solum Environnement ¹	Oui	Non	531, rue Charbonneau Saint-Amable (Québec) J0L 1N0 Tél : 450 649-7484	BIOLOGIQUE : Biodégradation ¹	Environ 10 000 t/an ⁸ (ou environ 5 000 m ³ /an)	Hydrocarbures légers ⁸
Centre-du-Québec	Enfoui-Bec inc. ^{1,2}	Oui		18 055, rue Gauthier Bécancour (Québec) G9H 1C1 Tél : 819 233-2443	BIOLOGIQUE : Bioventilation Biodégradation	20 000 t (ou 100 000 m ³)	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ , Hydrocarbures (aromatiques monocycliques (Benzène, toluène, ethylbenzène et xylènes), Hydrocarbures aromatique polycycliques lourd et Hydrocarbures aromatique polycycliques léger
			Oui		ÉLIMINATION	Confidentiel ⁸	