



Communauté métropolitaine
de Montréal

Grappe

Technologies environnementales

Octobre 2004

Grappe

Technologies environnementales



Communauté métropolitaine
de Montréal

Québec 

Avec la participation de :

- Ministère des Affaires municipales et des Régions
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation

ISBN 2-923013-41-7

Dépôt légal: mars 2005
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

Tous droits réservés pour tous pays.
Reproduction par quelque procédé que ce soit
et traduction, même partielles, interdites sans
l'autorisation de la Communauté métropolitaine de Montréal

Note au lecteur

La Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), dans son Plan de développement économique, a opté pour une stratégie de compétitivité axée sur le dynamisme de grappes innovantes. À l'automne 2003, la CMM a lancé un projet d'identification des grappes métropolitaines. Il s'agit de la première phase d'une démarche qui doit conduire à l'élaboration, puis à la mise en œuvre d'une stratégie intégrée de développement économique et d'innovation.

La CMM souhaite associer à sa démarche toutes les instances territoriales et tous les intervenants économiques concernés pour chacun des secteurs à l'étude. Elle compte se concentrer sur le rôle de planification et de coordination qui est le sien et n'entend pas se substituer à l'ensemble des acteurs et décideurs déjà sur le terrain. Ce sont eux qui doivent convenir d'un plan de développement sous la gouverne d'un organisme relais représentatif de leur milieu.

Le présent document a été élaboré en deux parties distinctes :

- une première partie proposant une configuration de la grappe Technologies environnementales ;
- une seconde partie recensant les perceptions des principaux acteurs de la grappe et leurs hypothèses de développement.

La configuration de la grappe a été établie à la suite d'une recherche documentaire confirmée par un certain nombre d'intervenants de la grappe elle-même. Elle a ensuite été commentée par les directions industrielles des ministères concernés. Cette première partie décrit la chaîne de valeur de la grappe, puis identifie les organismes ou infrastructures qui contribuent à son développement. Enfin, comme le développement économique va au delà des frontières administratives ou politiques, on indique les liens potentiels avec les autres régions du Québec en tenant compte des créneaux d'excellence que celles-ci ont privilégiés dans le cadre du projet ACCORD (Action concertée régionale de développement).

Si la première partie est par nature factuelle, la seconde est plus subjective, relevant davantage des perceptions des principaux acteurs de la grappe. Celles-ci ont été recueillies en toute confidentialité afin que l'exercice puisse produire le maximum de données. Elles tournent autour de grands thèmes, soit l'état des actifs relationnels et les stratégies de croissance. Les relations entre les acteurs étant comme on le sait source première d'innovation, il est essentiel d'identifier les flux relationnels entre les différentes composantes de la grappe. De même, pour être en mesure de fixer des priorités, il est essentiel de connaître les voies privilégiées de croissance perçues par les acteurs sur le terrain.

Ce document se veut donc un déclencheur d'actions prioritaires visant à dynamiser le processus stratégique de la grappe et à orienter sa volonté d'innovation. C'est dans un esprit d'ouverture et de concertation que se poursuit cette démarche qui permettra, au bout du compte, à la région métropolitaine de Montréal de faire valoir ses compétences distinctives dans le cercle des villes les plus innovantes et prospères du monde.

Michel Lefèvre
Conseiller – Développement économique
Communauté métropolitaine de Montréal



Technologies environnementales

	Au rythme de l'innovation technologique	4
La configuration	Chaîne industrielle	
	De solides assises	11
	Marchés utilisateurs	
	Les marchés utilisateurs	17
	Facteurs de développement	
	La recherche et développement	20
	La valorisation de la recherche	22
	La formation	23
	Le financement de la recherche	24
	Les services spécialisés	27
	L'encadrement d'affaires	28
	Les organismes structurants	30
Les infrastructures	31	
	Liens interrégionaux	
	Ailleurs au Québec	34
Les perceptions	Choisir la bioéconomie	
	Une tendance de fond	39
	Les éléments de stratégie	
	Enrichir les actifs technologiques	46
	Les voies de croissance	
	Préparer l'avenir	52
	Annexes	
	Unités de recherche universitaires sur le territoire de la CMM	56
	Sources d'information	58
	Crédits	60



Au rythme de l'innovation technologique

L'industrie de l'environnement, embryonnaire il y a 25 ans à peine, est devenue aujourd'hui un marché gigantesque. C'est l'un des secteurs qui connaît la croissance la plus rapide partout dans le monde selon l'OCDE (+ 9 % par année entre 1992 et 1997).

Le Canada, le Québec et la région métropolitaine de Montréal ont su tirer leur épingle du jeu. Environ 60 % de toute l'industrie québécoise de l'environnement a pignon sur rue dans le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal. Toute la gamme des biens et des services est représentée. Des milliers de personnes y travaillent. Les retombées économiques se chiffrent en milliards.

Une industrie largement déployée

L'industrie de l'environnement réunit les entreprises dont les activités portent sur la production de biens environnementaux, la prestation de services environnementaux et les activités de construction liées à l'environnement. À l'échelle mondiale, ces trois grandes catégories représentent respectivement 22 %, 49 % et 29 % du total des activités.

C'est cette définition qu'utilise Statistique Canada et que reprend le ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR) dans un document synthèse diffusé au printemps 2004 sur la Filière industrielle de l'environnement au Québec. « Plus précisément, peut-on lire dans ce portrait, l'industrie de l'environnement regroupe les entreprises qui produisent des biens et des services servant à mesurer, prévenir, limiter, réduire au maximum ou corriger les atteintes à l'environnement telles que la pollution de l'eau, de l'air et du sol, ainsi que les problèmes liés aux matières résiduelles, aux bruits et aux écosystèmes. Cette industrie comprend également les activités liées à l'environnement, les technologies, les produits et les services moins polluants, qui réduisent les risques pour l'environnement, minimisent la pollution et économisent les ressources. »

Un marché énorme

L'industrie de l'environnement est un secteur très vaste, qui touche l'ensemble des secteurs de l'économie. Son marché est donc énorme. D'ici la fin de la décennie, le marché mondial de l'environnement se chiffrera à un billion de dollars canadiens, prévoit l'Environmental Business International (EBI). Il était de 846 milliards \$ CA en 2002. La part du Canada dans ce marché était évaluée à 23 milliards \$ (2,6 % du total). C'est bien peu en comparaison des États-Unis (310 milliards \$), de l'Europe de l'Ouest (248 milliards \$) et du Japon (145 milliards \$), qui forment le trio de tête.

Le marché mondial de l'environnement se subdivise en plusieurs sous-secteurs. Deux d'entre eux se démarquent, soit les services de gestion des déchets (21 %) et les technologies, équipements et services relatifs à l'eau (40 %). L'autre part du marché, soit 40 %, est morcelée en une dizaine de sous-secteurs dont les plus importants sont la récupération des ressources (8 %), le matériel de gestion des déchets (7 %), la lutte contre la pollution de l'air (6 %), le génie-conseil (5 %), les services industriels (5 %) et les services de gestion des déchets dangereux (3 %).



Le marché est dominé par des conglomérats à vocation multisectorielle et par de grandes firmes bien implantées dans un secteur et capables de réaliser des projets clé en main. Les firmes québécoises, en grande majorité des PME, n'appartiennent à aucune de ces deux catégories.

Le génie-conseil, vecteur technologique

La grande agglomération montréalaise est reconnue pour ces firmes-conseils, particulièrement en génie, dont plusieurs sont de véritables multinationales. Une centaine offre des services de nature environnementale. La fin des grands travaux et la contraction des budgets publics consacrés à l'environnement dans les années 1990 ont obligé bon nombre d'entre elles à se tourner vers les marchés d'exportation.

Les sociétés-conseils montréalaises apparaissent comme d'excellents vecteurs des technologies environnementales, d'autant plus que bon nombre d'entre elles sont détentrices de technologies qu'elles ont acquises ou qu'elles ont même contribué à mettre au point.

Un apport technologique essentiel

L'industrie de l'environnement repose en grande partie sur l'utilisation de technologies et progresse au rythme des percées scientifiques et techniques. Des études récentes estiment que plus de 50 % des technologies futures liées à l'environnement ne sont pas encore commercialisées.

Il y a là un marché encore ouvert, qui, de surcroît, connaît une croissance supérieure à celle des services. Deux sous-secteurs affichent une progression au-dessus de la moyenne, celui des procédés et équipements de prévention et celui des systèmes d'énergie propre, et représentent « de véritables viviers d'innovations technologiques », pour citer le document du MDERR.

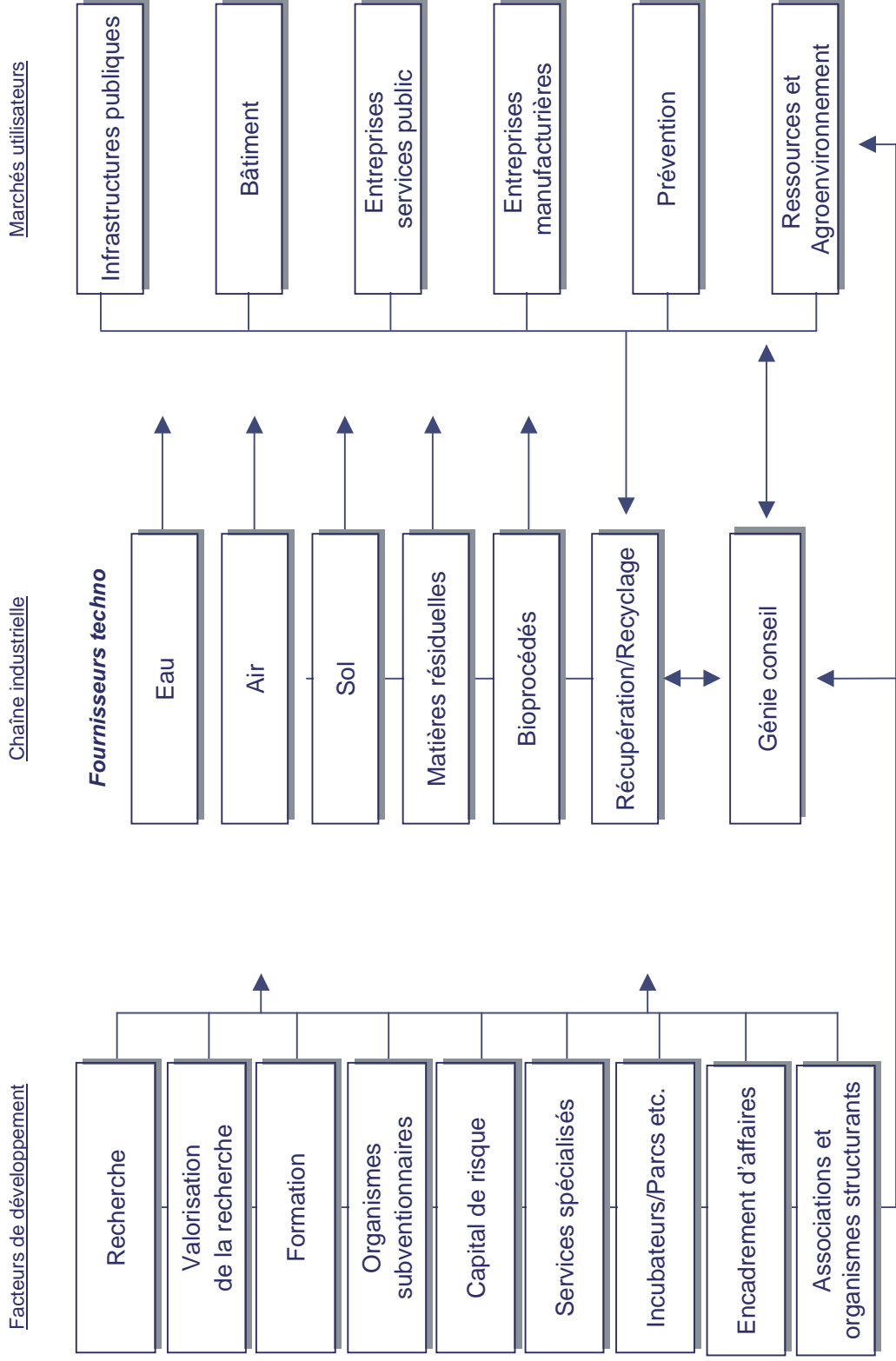
Les entreprises québécoises et montréalaises du domaine de l'environnement ont démontré leur capacité de développer des technologies performantes, notamment dans les domaines du traitement de l'eau, de l'air, des sols, de l'énergie et des matières résiduelles. Le potentiel d'exportation de cet actif est loin d'avoir été exploité. De plus, des chercheurs dans les nombreux laboratoires de la région métropolitaine travaillent à la mise au point de nouvelles technologies. Plusieurs ont déjà dans leurs cartons des découvertes qui attendent d'être valorisées.

Une grappe structurée, axée sur les technologies environnementales, permettrait de tirer pleinement parti de la croissance anticipée de l'industrie de l'environnement dans plusieurs régions du globe.



Grappe
de pointe

Technologies environnementales



Emplois¹ par arrondissement et villes – Services conseils en gestion, sciences et techniques

Est de l'île de Montréal	320	Lanaudière	175
Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles/Montréal-Est	45	L'Assomption	40
Anjou	105	Mascouche	10
Montréal-Nord	35	Repentigny	85
Saint-Léonard	135	Terrebonne	40
Centre de l'île de Montréal	7 635	Couaronne-Nord	550
Mercier/Hochelaga-Maisonneuve	155	Laval	780
Ahuntsic/Cartierville	340	Montérégie - Couaronne-Sud	1 520
Outremont	110	Beloil	35
Plateau Mont-Royal	440	Boucherville	90
Rosemont/Petite-Patrie	170	Brossard	235
Ville-Marie	5 010	Candiac	45
Villeray/Saint-Michel/Parc-Extension	270	Chambly	30
Sud-Ouest	170	Châteauguay	20
Westmount	290	Delson	25
Côte-des-Neiges/Notre-Dame-de-Grâce	680	Greenfield Park	30
Centre-Ouest de l'île de Montréal	840	Hudson	85
Mont-Royal	155	La Prairie	35
Côte-Saint-Luc/Hampstead/Montréal-Ouest	100	L'Île-Perrot	10
Saint-Laurent	585	Longueuil	300
Sud-Ouest de l'île de Montréal	315	Mont-Saint-Hilaire	35
Lachine	75	Notre-Dame-de-l'Île-Perrot	10
LaSalle	105	Otterburn Park	10
Verdun	135	Pincourt	20
Ouest de l'île de Montréal	770	Saint-Basile-le-Grand	15
Dollard-des-Ormeaux/Roxboro	120	Saint-Bruno-de-Montarville	110
Dorval/L'Île-Dorval	120	Sainte-Catherine	15
Pointe-Claire	205	Sainte-Julie	60
Kirkland	45	Saint-Hubert	95
Beaconsfield/Baie-d'Urfé	135	Saint-Isidore	10
L'Île-Bizard/Ste-Geneviève/Ste-Anne-de-Bellevue	45	Saint-Lambert	70
Pierrefonds/Senneville	100	Saint-Lazare	60
L'île de Montréal	9 880	Saint-Philippe	10
Laurentides	380	Varennes	35
Blainville	20	Vaudreuil-Dorion	25
Boisbriand	55	Région métropolitaine de Montréal	12 710
Bois-des-Filions	10	Québec	18260
Deux-Montagnes	10	Canada	103 935
Lorraine	25		
Mirabel	55		
Oka	15		
Pointe-Calumet	10		
Rosemère	70		
Sainte-Thérèse	20		
Saint-Eustache	40		
Saint-Joseph-du-Lac	10		
Saint-Colomban (hors CMM)	10		
Saint-Jérôme (hors CMM)	55		

Notes : Les services en gestion, scientifiques et techniques (SCIAN 5416) incluent les services de conseils en environnement et les autres services de conseils scientifiques et techniques.

Ce code ne reflète pas toute l'industrie des technologies environnementales car plusieurs emplois se trouvent inclus dans d'autres grappes (plasturgie, pâtes et papiers, etc.)

1. Personnes de 15 ans et plus qui ont un lieu de travail habituel ou qui travaillent à domicile. Sont exclues les personnes qui n'ont pas d'adresse de travail fixe.

Note : Les chiffres ayant été arrondis de manière aléatoire à un multiple de « 5 », il se peut que le total ne soit pas égal à la somme des composantes.

Source : Statistique Canada, Emplois selon le lieu de travail, Recensement 2001 – Les chiffres sur les conseils en gestion, scientifiques et techniques représentent le code SCIAN 5416.



Emplois par arrondissement et villes – Gestion des déchets et assainissement

Est de l'île de Montréal	615	Laurentides	275
Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles/Montréal-Est	405	Blainville	145
Anjou	165	Boisbriand	35
Montréal-Nord	10	Mirabel	35
Saint-Léonard	45	Sainte-Anne-des-Plaines	20
		Sainte-Thérèse	10
		Saint-Eustache	15
Centre de l'île de Montréal	350	Lanaudière	105
Mercier/Hochelaga-Maisonneuve	35	Mascouche	35
Ahuntsic/Cartierville	15	Repentigny	20
Plateau Mont-Royal	15	Terrebonne	55
Rosemont/Petite-Patrie	20		
Ville-Marie	100	Couironne-Nord	375
Villeray/Saint-Michel/Parc-Extension	110		
Sud-Ouest	35	Laval	230
Côte-des-Neiges/Notre-Dame-de-Grâce	30		
Centre-Ouest de l'île de Montréal	40	Montérégie - Couironne-Sud	795
Mont-Royal	10	Boucherville	180
Saint-Laurent	30	Brossard	35
		Chambly	85
Sud-Ouest de l'île de Montréal	125	Châteauguay	75
Lachine	10	Delson	15
LaSalle	115	Hudson	10
		Longueuil	140
Ouest de l'île de Montréal	40	Mercier	25
Dollard-des-Ormeaux/Roxboro	10	Notre-Dame-de-l'Île-Perrot	15
Dorval/L'Île-Dorval	10	Saint-Constant	15
Pointe-Claire	10	Sainte-Catherine	80
Pierrefonds/Senneville	10	Saint-Hubert	95
		Saint-Philippe	10
L'île de Montréal	1 155		
		Région métropolitaine de Montréal	2 555
		Québec	6 120
		Canada	23065

1. Personnes de 15 ans et plus qui ont un lieu de travail habituel ou qui travaillent à domicile. Sont exclues les personnes qui n'ont pas d'adresse de travail fixe.
Note : Les chiffres ayant été arrondis de manière aléatoire à un multiple de « 5 », il se peut que le total ne soit pas égal à la somme des composantes.

Source : Statistique Canada, Emplois selon le lieu de travail, Recensement 2001 – Les chiffres sur la gestion de déchets et assainissement représentent le code SCIAN 562.



La configuration



Chaîne industrielle



De solides assises

L'industrie montréalaise de l'environnement dispose d'une base solide d'entreprises dans chacun des grands segments de marché (eau, air, sols, matières résiduelles, gestion environnementale). Combien sont-elles ? Tout dépend de la source consultée.

Selon Statistique Canada, en 2002, le Québec comptait 1 697 entreprises dont l'activité principale ou secondaire était reliée à l'environnement. Dans le portrait qu'il trace de l'industrie, le MDERR établit le nombre d'entreprises à 740, en se basant sur une enquête de 1999 du Comité sectoriel de la main-d'œuvre en environnement (CSMOE), qui ne tient compte que des entreprises dont l'environnement est l'activité principale.

Cette enquête de 1999 nous apprend aussi que 381 de ces entreprises sont spécialisées dans un seul segment de marché (eau, air, sols, matières résiduelles, gestion environnementale), alors que 359 d'elles opèrent dans plusieurs secteurs. Le secteur des matières résiduelles affiche la plus grande concentration d'entreprises (231), suivi des sols (155), de l'eau (149), de la gestion environnementale (144) et de l'air (66). Au total, 458 de ces entreprises (62 %) sont établies dans les régions de Montréal, Laval, Montérégie, Lanaudière et Laurentides.

En conciliant divers répertoires de 2003-2004 (CRIQ, Écoroute, Enviro-Accès, Réseau Environnement, Stratégis), il est possible de dresser une liste de quelque cinq cents entreprises œuvrant en environnement sur le territoire de la CMM. Cette liste comprend des entreprises de toutes tailles : des multinationales, de gros joueurs locaux, des PME solidement établies et des entreprises en démarrage issues de la R-D.

Toutefois, les petites entreprises dominent nettement. Plus de 60 % des entreprises répertoriées en 1999 par le CSMOE ont moins de 20 employés. Cette situation ne semble pas être un handicap sur le marché des technologies environnementales, puisque les entreprises de cent employés et moins ont produit 70 % des biens environnementaux au cours de l'année 2000.

Enfin, l'industrie québécoise de l'environnement, toutes catégories confondues, a généré des recettes de 3,067 milliards \$ en 2002 (Canada : 15,8 milliards \$). Avec 60 % des entreprises, parmi lesquelles figurent les plus importantes, les retombées économiques pour la région de Montréal avoisinent, voire dépassent, les 2 milliards \$.

Une main-d'œuvre en grande partie spécialisée

Combien d'emplois le secteur de l'environnement crée-t-il ? Un sondage réalisé à la fin des années 1990 par le Conseil canadien des ressources humaines de l'industrie de l'environnement indiquait qu'environ 97 000 personnes œuvraient dans l'industrie de l'environnement proprement dite. De ce nombre, 45 000 étaient des spécialistes de l'environnement et 52 000 des ouvriers ou du personnel de soutien. Le nombre de spécialistes travaillant au Québec s'élevait alors à près de 10 000 sur une main-d'œuvre totale estimée à 20 000.



L'enquête de 1999 du Comité sectoriel de la main-d'œuvre de l'environnement (CSMOE) arrive à des résultats comparables, puisqu'elle dénombre 19 784 emplois, répartis dans les différents segments de marchés de la façon suivante : eau (6 298), air (3 464), sols (4 227), matières résiduelles (12 819), gestion environnementale (2 414).

Selon le CSMOE toujours, ces emplois sont offerts dans quatre milieux différents : les fournisseurs de technologies et de solutions environnementales (45 %) ; les donneurs d'ordre des autres secteurs (20 %) ; les municipalités et les institutions (20 %) ; les ONG et les OSBL (5 %).

Entre douze et quinze mille de ces emplois seraient localisés dans la grande région métropolitaine de Montréal, mais la chose reste à confirmer.

Ce qui est certain, c'est que le nombre d'emplois a beaucoup progressé dans les années 1990. Selon Statistique Canada, la croissance de l'emploi dans l'industrie environnementale a été d'environ 50 % entre 1995 et 1998. C'est un taux cinq fois plus élevé que pour l'ensemble de l'économie.

La cartographie

Sans surprise, il y a concentration des entreprises à vocation environnementale à Montréal (plus ou moins 275) et en Montérégie (plus ou moins 130). On en retrouve une soixantaine à Laval, une vingtaine dans les Basses-Laurentides ainsi que dans le sud de Lanaudière.

Les centres-villes (de Montréal, Longueuil, Laval) ainsi que certains arrondissements (Saint-Laurent, Boucherville) accueillent la plupart des firmes-conseils, alors que les entreprises manufacturières se déploient dans les zones industrielles ainsi que le long des grandes voies de communication (autoroute 40 et autoroute métropolitaine, autoroute 20, jonction de la 20 et de la 15, autoroute 15 et autoroute 440). C'est en grande partie ce qui explique que plusieurs entreprises se soient installées dans les villes ou arrondissements de Saint-Laurent, Dorval, Pointe-Claire, Lasalle, Lachine, Mont-Royal, Anjou, Pointe-aux-Trembles, Blainville, Boisbriand, Boucherville, Sainte-Julie et Varennes.

Sur l'Île de Montréal, l'arrondissement de Saint-Laurent est de loin celui qui a attiré le plus d'entreprises (45) après l'ancienne ville de Montréal elle-même (140). Dorval suit avec une vingtaine alors que, juste à côté, Pointe-Claire en accueille une quinzaine.

L'Est de Montréal (Anjou, Saint-Léonard, Pointe-aux-Trembles, Montréal-Est) semble être le point de convergence des entreprises de récupération, de recyclage et de conditionnement des déchets avec plus du tiers des entreprises de ce sous-secteur présentes sur l'île (une vingtaine d'entreprises). On retrouve une autre concentration des activités de ce type dans la zone Lasalle-St-Pierre-St-Henri (une dizaine d'entreprises).

En fait, le secteur de la valorisation des matières résiduelles et des déchets occupe une place importante au sein de l'industrie de l'environnement de la région métropolitaine avec plus de 160 entreprises, tous matériaux confondus (matières organiques, huiles, textiles, plastiques, verre, métaux, produits dangereux, etc.) Une trentaine, peut-être plus, de ces entreprises ne font toutefois que du transport et du conditionnement des déchets.

Une gamme complète de technologies

Les fournisseurs d'équipement et de technologies sont au nombre d'environ deux cent. Il y a parmi eux des fabricants mais aussi un fort contingent de distributeurs de produits manufacturés à l'extérieur du Québec dont certains réexportent leurs produits en les intégrant bien souvent à des systèmes de lutte à la pollution.

Au début de septembre 2004, Enviro-Accès a publié un nouveau répertoire qui recense plus de 160 entreprises détentrices de technologies environnementales au Québec. Ce répertoire présente le portrait le plus précis à ce jour puisqu'il regroupe les entreprises par secteur (eau, air/gaz, sols et sédiments, boues, lixiviat, déjections animales, matières résiduelles, protection des écosystèmes) et par domaine (municipal, industriel, agricole, énergies renouvelables et changement climatique, produits et procédés écologiques).

Les technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées semblent de loin les plus commercialisées. On peut y voir le résultat des programmes d'assainissement qui ont permis aux municipalités de s'équiper et aux usines de réduire et de traiter leurs rejets. Suivent les technologies associées au contrôle de la qualité de l'air et à la diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les technologies servant à la gestion et au traitement des matières résiduelles ou à la décontamination des sols semblent moins disponibles.

La restauration de sites contaminés et le recyclage des déchets sont aussi deux domaines où des entreprises québécoises se distinguent. Enfin, en raison de la présence d'aluminerie et d'usines de pâtes et papiers, plusieurs entreprises québécoises ont une expertise dans le traitement des déchets industriels de ces deux secteurs et dans le recyclage des papiers et cartons. En 1998, selon Statistique Canada, l'industrie de la première transformation des métaux et celle des pâtes et papiers étaient les principales clientes de l'industrie de l'environnement.

En somme, on trouve dans la grande région métropolitaine toute la gamme des biens environnementaux inventoriés dans le tableau synthèse de la page suivante.

Un faible niveau d'exportations

Environ la moitié des fournisseurs d'équipement et de technologies de la région de Montréal commercialisent plus d'une technologie. Les exportations ne sont pas aussi importantes qu'on le souhaiterait, bien que plusieurs firmes réussissent très bien sur les marchés internationaux. La valeur des exportations québécoises a atteint 257,5 millions \$ en 2002 (Canada : 1,415 milliard \$), soit 8,4 % du total des ventes (moyenne canadienne : 9 %). Les exportations de biens dominaient nettement, ayant généré des revenus de 162,4 millions \$ ainsi répartis selon les secteurs : matières résiduelles, 76 millions \$; eau 54,4 millions \$; et air, 22,9 millions \$. Le marché américain est de loin la première destination avec 79 % du total (Canada : 80 %).

La situation s'améliore. Le marché extérieur s'élargit presque deux fois plus rapidement que le marché intérieur. Les petites et moyennes entreprises sont à l'origine de presque toute la croissance des exportations.



Biens Environnementaux

Eau	<p>Approvisionnement en eau et conservation de l'eau – matériel ou technologies servant à l'approvisionnement et à la livraison d'eau douce, matériel d'épuration de l'eau, pièces d'équipement pour le traitement de l'eau (pompes, canalisations et valves).</p> <p>Gestion des eaux usées et traitement des eaux d'égout – systèmes de récupération des produits chimiques, systèmes d'aération, systèmes de récupération biologique, systèmes de sédimentation par gravité, systèmes de séparation des carburants, matériel de recyclage des eaux usées, produits chimiques de traitement des eaux usées, matériel de lutte contre la pollution de l'eau, toiles, tamis, clarificateurs, filtres et matériaux filtrants.</p>
Air	<p>Lutte contre la pollution de l'air (intérieur ou extérieur) – convertisseurs catalytiques, systèmes de récupération des produits chimiques, collecteurs de poussière, séparateurs, dépoussiéreurs, épurateurs, matériel de désodorisation.</p>
Déchets	<p>Gestion des déchets dangereux et non dangereux – matériel de stockage et de traitement des déchets dangereux, matériel de collecte des déchets, matériel d'élimination des déchets, matériel de manutention et de séparation des déchets, matériel de recyclage et matériel d'incinération.</p> <p>Assainissement/traitement des sols, de l'eau de surface, de l'eau de mer et des eaux souterraines – absorbant, équipement de biodégradation accélérée, équipement d'extraction de la vapeur dans des échantillons de sol, équipement de nettoyage en cas de déversement, systèmes de confinement, produits chimiques et biorestaurateurs.</p>
Énergies renouvelables	<p>Matériel éco-énergétique – équipement de gestion et de récupération de l'énergie.</p> <p>Systèmes et matériel d'énergie solaire – systèmes solaires, systèmes photovoltaïques, génératrices thermodynamiques solaires, systèmes de chauffage solaire de l'eau et des bâtiments.</p> <p>Systèmes et matériel d'énergie de la biomasse – systèmes de récupération de gaz de décharge, autres systèmes et matériel qui utilisent la matière organique (résidus forestiers et agricoles) pour produire de l'électricité, des produits chimiques ou des carburants de transport.</p> <p>Autres systèmes et matériel d'énergie renouvelable – systèmes de conversion d'énergie des vagues, d'énergie marémotrice et d'énergie thermique des mers, énergie géothermique.</p>
Carburants de remplacement	<p>Systèmes de carburants de remplacement – systèmes de carburants propres (reformulés et oxygénés), technologies des cellules combustibles, systèmes à hydrogène et batteries avancées.</p> <p>Technologies propres, technologies éco-efficientes et composants connexes – technologies des processus intégrés, technologies de la récupération des matériaux.</p>
Analyse	<p>Évaluation, analyse et surveillance de l'environnement – matériel de mesure et de surveillance, systèmes d'échantillonnage, matériel de contrôle des procédés, systèmes d'acquisition de données, autres instruments/machines, systèmes d'information sur l'environnement et/ou logiciels d'analyse comme les logiciels de laboratoire, de télédétection et de gestion SIG.</p>
Bruit	<p>Matériel et équipement de lutte contre le bruit et les vibrations – atténuateurs et silencieux, matériel d'insonorisation, dispositifs anti-vibrations et structures antibruit le long des autoroutes.</p>
Matières recyclables	<p>Matières recyclables – métaux (ferreux et non ferreux, y compris les automobiles), papier, carton et autres matières recyclables (plastiques, verre, textiles, liquides et boues d'épuration).</p>

Source : Statistique Canada, Industrie de l'environnement, secteur des entreprises, Canada, 2000 pp. 4 et 5es, Canada, 2000 pp. 4 et 5

Une part importante de l'équipement utilisé au Québec provient de fournisseurs américains, européens ou asiatiques. Le Canada, dans son ensemble, est un importateur de produits environnementaux. La valeur totale des importations se chiffrait à 2,476 milliards \$ en 2000. Entre 1996 et 2000, selon Statistique Canada, le Canada a acheté sur les marchés extérieurs 60 % du matériel d'analyse, 57 % du matériel de gestion des déchets, 44 % du matériel de lutte contre la pollution de l'air et 36 % des biens nécessaires au traitement de l'eau et des eaux usées.

La concurrence internationale

Les entreprises québécoises qui envisagent de percer sur le marché canadien ou sur le marché mondial ont des concurrentes canadiennes, mais aussi des concurrentes basées aux États-Unis et en Europe de l'Ouest, comme le montre le tableau ci-dessous.

Les États-Unis et l'Europe de l'Ouest sont les régions du globe où se concentre l'offre de technologies environnementales. Dans les deux cas, les entreprises peuvent compter sur un important marché intérieur pour valider leurs produits avant de les exporter. Les deux blocs affichent aussi une balance commerciale favorable, puisque les exportations excèdent les importations.

Deux autres pays se démarquent, le Japon et les Pays-Bas. Ces deux pays occupent de petits territoires et affichent une forte densité de population. Ils doivent trouver des solutions efficaces aux nombreux problèmes environnementaux engendrés par une telle situation, solutions qu'ils proposent ensuite sur les marchés extérieurs. En raison de sa force manufacturière, le Japon a une forte production d'équipements environnementaux, tandis que les Pays-Bas se concentrent sur le développement de technologies agroenvironnementales, étant donné l'importance de leur élevage et de leur agriculture.

Offre des principaux pays dans l'industrie de l'environnement					
Pays	Expertise	Offre (revenus)	Exportations	Importations	Marché apparent
États-Unis (2001)	Traitement des matières résiduelles dangereuses Biotechnologies environnementales	213,5 G\$ US	21,5 G\$ US*	18,4 G\$ US*	210,4 G\$ US
Allemagne (2000)	Traitement thermique des matières résiduelles urbaines Traitement de l'eau potable Assainissement de l'air	83,3 G\$ US	16,7 G\$ US	14,7 G\$ US	81,3 G\$ US
France (2001)	Assainissement des eaux	22,9 G\$ US*	6,7 G\$ US*	4,9 G\$ US	21,1 G\$ US
Canada (1998)	Peu différenciée	14,3 G\$ CAN	1,2 G\$ CAN	3,5 G\$ CAN	16,6 G\$ CAN

Sources : Environmental Technologies Industries of US Department of Commerce, 2001.
Statistique Canada, Industrie de l'environnement, secteur des entreprises, 2000, Environmental Business International, 2002
*Prévisions

Marchés utilisateurs



Les marchés utilisateurs

L'industrie environnementale québécoise s'est développée en s'appuyant sur le marché intérieur qui, en 2000, lui a procuré 72 % de ses revenus. Parce qu'elles sont plutôt petites — 94 % d'entre elles comptent moins de cent employés — les entreprises québécoises ne sont pas toujours en mesure de conquérir directement le marché extérieur. Elles le font alors à titre de sous-traitant d'un grand conglomérat international ou d'une firme qui détient un contrat clé en main.

Les administrations publiques, principalement les municipalités, sont des joueurs importants sur le marché de l'environnement. Elles effectuent plus de 30 % des achats. L'industrie est toutefois le principal débouché, avec 65 % des achats.

Une industrie porteuse

L'industrie de l'environnement est considérée comme un secteur porteur qui contribue à rendre d'autres industries plus efficaces et productives. Les entreprises canadiennes ont dépensé près de 2,2 milliards \$ en 2000 pour des projets d'immobilisations afin de protéger l'environnement. Elles ont payé 943,6 millions \$ pour des procédés éliminant ou prévenant la pollution dans le cycle de production et 881,3 millions \$ pour traiter la pollution et les déchets produits au terme du cycle. Au total, elles ont investi 400 millions \$ de plus qu'en 1998.

Cette année-là, les entreprises québécoises affichaient un déficit d'investissement. En effet, selon une étude de Statistique Canada sur l'utilisation par les entreprises des méthodes de prévention de la pollution, le Québec se situait sous la moyenne canadienne dans cinq catégories sur six : conception et reformulation d'un produit, substitution ou modification d'un procédé de production, conservation d'énergie, substitution de matériaux ou de solvants et prévention des fuites et des déversements.

Le seul secteur où le Québec égalait la moyenne canadienne était celui de la recirculation, de la récupération, de la réutilisation ou du recyclage. Compte tenu des intentions déclarées des entreprises lors de ce sondage, ce déficit n'a vraisemblablement pas été comblé, sauf peut-être en matière de conservation.

Une intense activité sur plusieurs fronts

Les technologies, équipements et services relatifs à l'eau représentent 40 % du marché mondial de l'environnement. C'est aussi le plus gros marché québécois. Les interventions portent sur l'acheminement et le traitement de l'eau potable, la disposition et le traitement des eaux usées, la réhabilitation de réseaux d'aqueduc et d'égout vétustes, le contrôle et le traitement des rejets liquides de sources industrielles et agricoles. Le débit et le statut du client (particulier, industrie, institution, municipalité) sont un facteur de spécialisation. La demande pour la fourniture d'équipements mécaniques est particulièrement forte.



Les matières résiduelles sont le deuxième segment en importance à l'échelle mondiale (21 % du marché), ainsi qu'au Québec. Plusieurs types de résidus se cachent sous ce vocable générique : les résidus industriels, les produits domestiques dangereux, les déchets solides, les boues issues du traitement des eaux usées et des effluents industriels, les fumiers et lisiers provenant des élevages agricoles.

Selon leur nature, les différents résidus commandent des actions et des technologies différentes visant à les recycler, à les valoriser, à les transformer (en source d'énergie notamment) ou à les enfouir de façon sécuritaire. Les entreprises de ce sous-secteur se spécialisent soit en fonction de la nature des résidus, soit en fonction du procédé utilisé ou du type d'intervention : collecte, tri, recyclage, élimination, valorisation, compostage, production d'énergie.

La caractérisation et la réhabilitation des terrains contaminés, entre autres par les métaux lourds et les hydrocarbures, et la restauration des sites miniers ont soutenu le marché des sols, qui demeure néanmoins un petit marché de quelque 50 millions de dollars, que se partagent les entreprises qui exploitent et commercialisent des technologies exclusives et celles qui font de la caractérisation et de la réhabilitation.

Autre marché restreint : celui de l'air, où les entreprises étrangères sont davantage présentes. Ici, les entreprises s'attaquent à l'air intérieur vicié, à l'émission de gaz à effet de serre, aux odeurs des effluents industriels ou agricoles, aux particules en suspension, aux poussières et à toute la gamme des contaminants organiques et inorganiques.

Comme c'est le cas dans d'autres secteurs d'activité économique dynamiques, la tendance vers les produits et services à valeur ajoutée se manifeste clairement, ce qui accentue le caractère structurant de l'innovation technologique dans ce domaine.

Changement de paradigme

Un important changement de paradigme est en cours. On aborde de plus en plus la question environnementale sous l'angle préventif et économique plutôt qu'en termes de traitement et de remédiation des sous-produits indésirables de l'activité industrielle. On cherche à réduire, et même à éliminer à la source, les risques de pollution et on adopte des façons de faire sans impact environnemental, à « rejet zéro » ou qui réutilisent les matières résiduelles dans la chaîne de production.

Ce nouveau paradigme a commencé à faire sentir ses effets. Le vocabulaire change. Les notions d'éco-efficience, d'écologie industrielle, d'efficacité énergétique et d'énergie propre s'imposent et on assiste à un déplacement progressif du marché vers les technologies propres et les technologies qui agissent en amont.

Ainsi, de plus en plus d'usines et d'exploitations agricoles adoptent des bioprocédés, réutilisent les sous-produits de leurs activités et récupèrent les résidus. L'industrie du bâtiment s'est aussi engagée sur cette voie avec ses matériaux écologiques, par leur mode de fabrication et leurs caractéristiques, ses systèmes intelligents de contrôle et de gestion et ses garanties d'efficacité énergétique.

Facteurs de développement



La recherche et développement

La R-D est le nerf de la guerre pour préserver les acquis et explorer de nouvelles avenues afin de mieux positionner l'industrie canadienne des technologies environnementales sur les marchés domestique et extérieur. Malheureusement, « le secteur de l'environnement, et particulièrement celui des matières résiduelles, ne fait pas partie, à l'heure actuelle, des secteurs qui génèrent le plus de R-D, bien qu'il s'agisse d'une industrie innovante », peut-on lire dans le portrait publié par le MDERR.

L'enquête réalisée en 2000 par Statistique Canada va dans le même sens. Elle révèle que seulement 329 entreprises canadiennes ont mené des activités de R-D en environnement. Les investissements visant à améliorer l'écoefficient de la production n'ont pas été pris en compte dans ce bilan. Rien n'indique toutefois qu'ils sont suffisants pour redorer le blason de l'industrie.

L'adoption de la politique de développement durable et la ratification du protocole de Kyoto ont stimulé la recherche industrielle visant à réduire les émissions des GES, révèle une enquête plus récente de Statistique Canada. Les fonds publics continuent néanmoins de financer la majeure partie de la R-D dans le domaine de l'environnement. Une recherche que les gouvernements, aussi bien fédéral que provincial, souhaitent voir déboucher le plus rapidement possible sur la commercialisation de nouvelles technologies environnementales.

Une imposante force de frappe

Avec ses quatre universités, ses deux écoles de génie et ses centres de recherche spécialisés, la région métropolitaine de Montréal affiche une riche diversité sur le plan de la recherche. En effet, pas moins de 42 unités de recherche sont recensées sur son territoire. L'Université du Québec à Montréal, grâce à son Institut des sciences de l'environnement, et l'Université McGill, qui a une faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement, sont des pôles universitaires qui se démarquent.

La recherche fondamentale est représentée en force et s'appuie sur une solide tradition. La recherche appliquée est concentrée dans les écoles et les facultés de génie. Les bioprocédés industriels ne semblent pas constituer un axe prioritaire de recherche, et c'est regrettable. Il faut par ailleurs se réjouir de l'intérêt de McGill pour la chimie verte et de celui de Concordia pour le bâtiment durable, ainsi que des travaux des chercheurs de l'INRS-IAF en biotechnologie environnementale.

Le programme du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies pour l'année 2004-2005 appuie ces initiatives en finançant la mise en place de regroupements pour l'étude du bâtiment durable (Université Concordia) et la chimie verte (des chercheurs de McGill, de l'UQAM, de l'Université de Montréal, de Polytechnique, de l'INRS-IAF et du Collège de Maisonneuve/CEPROCQ sont membres du réseau qui est dirigé depuis Sherbrooke).

Le FQRNT crée deux autres de ces regroupements stratégiques, pour la bio-innovation en compostage (tête du réseau à McGill) et pour la gestion du cycle de vie des produits et services (École Polytechnique).



Les résultats du concours de la Fondation canadienne pour l'innovation, dévoilés le 8 mars dernier, sont aussi de nature à accroître le bassin de technologies environnementales disponibles. Sur les 38 projets financés au Québec, six d'entre eux concernent l'environnement (investissement : 14 410 689 \$). Trois de ces projets proviennent d'institutions montréalaises, qui encaissent plus de la moitié des fonds (8 153 154 \$). L'École Polytechnique reçoit près de 5 millions de dollars pour la mise sur pied d'un centre de recherche, de développement et de validation des technologies et procédés de traitement des eaux. L'École de technologie supérieure implantera de son côté un centre de recherche appliquée en développement de produits respectueux de l'environnement, grâce à un octroi de 2,7 millions \$. Enfin, le Collège de Maisonneuve obtient quelque 450 000 \$ pour effectuer des travaux sur la valorisation de la biomasse par le développement de technologies propres d'extraction et de séparation de molécules bioactives.

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) a aussi largement contribué à la mise à niveau des laboratoires et équipements à la disposition des chercheurs, dont ceux du secteur de l'environnement. La FCI a investi au Québec, depuis 1997, plus de 640 millions de dollars (642 483 338 \$) dans 871 projets.

La région métropolitaine est aussi le siège de différents instituts de recherche qui ne relèvent pas du réseau universitaire. Le plus réputé est sans doute l'Institut de recherche en biotechnologies (IRB) du Conseil national de la recherche du Canada. Plus de 80 chercheurs s'affairent à trouver des solutions environnementales efficaces et économiques aux problèmes environnementaux et à mettre au point des bioprocédés industriels et des technologies vertes pour prévenir et contrôler la pollution.

Depuis près de 20 ans maintenant, le Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada veille sur la santé du fleuve. C'est le seul centre fédéral entièrement consacré aux écosystèmes fluviaux. Le CSL favorise le développement de technologies pour réduire la pollution du fleuve Saint-Laurent. On lui doit plusieurs initiatives, dont la création du Centre d'assainissement des sols destiné à faire avancer la science et la concertation afin de résoudre les problèmes de contamination des sols riverains dans la région de Montréal.

Le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation des sites (CEMRS) tente de récupérer des sites contaminés de Montréal à des fins commerciales. Il fait la promotion et soutient des projets de recherche, de développement et de démonstration de méthodes et de technologies de décontamination des sols ou de réhabilitation des sites.

Les répercussions régionales des changements climatiques reçoivent une attention particulière grâce à Ouranos, un regroupement permanent, indépendant et interdisciplinaire de quelque 175 chercheurs et experts. Ses puissants ordinateurs sont capables d'effectuer des modélisations fines, qui permettent d'élaborer des stratégies d'adaptation appropriées.

Au Centre des technologies de l'énergie de CANMET (Ressources naturelles Canada) de Varennes, les chercheurs se penchent sur l'intégration des énergies renouvelables et sur les moyens d'accroître l'efficacité énergétique et de réduire les GES.

Notons enfin la présence, à Pointe-Claire, de Paprican, l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, et de l'Institut de recherche en génie forestier. Le ministère de l'Environnement du Québec possède trois laboratoires, deux à Québec et un à Laval.



La valorisation de la recherche

Le Réseau environnement, dont le siège social est à Montréal, compte près de 2 000 membres partout au Québec. Des représentants de l'industrie en font partie, ainsi que des chercheurs, des consultants, des représentants des établissements d'enseignement, des municipalités, des ministères et organismes gouvernementaux, etc. Sa mission est de favoriser les échanges techniques et commerciaux afin d'assurer le développement des technologies et de la science en environnement. Le Réseau organise chaque année un Salon des technologies environnementales. Il sera l'hôte d'Americana, le salon des technologies environnementales des Amériques, qui reviendra à Montréal en avril 2005.

Bien qu'il ait pignon sur rue à Sherbrooke, Enviro-Accès, l'un des trois centres pour l'avancement des technologies environnementales (CETACE) d'Environnement Canada, dessert les entreprises de la région métropolitaine. Ce centre spécialisé leur offre du soutien stratégique et du réseautage, en plus de publier des fiches sur les technologies disponibles. Enviro-Accès aide aussi les entreprises à être accréditées par le programme fédéral de vérification des technologies environnementales et leur donne accès à du financement auprès de la Caisse de dépôt et placement du Québec.

Installé à Québec, le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) rejoint des entreprises de partout grâce au Réseau Bio-Innovation, au sein duquel se côtoient des chercheurs, des industriels et des représentants des milieux financiers, institutionnels et de la formation. Le CQVB favorise le transfert technologique par son bulletin de liaison, ses activités de veille, ses publications sectorielles, ainsi que les nombreuses rencontres techniques qu'il organise. Au cours des deux dernières années, des thèmes comme les biocomposites, la bioénergie, les bioprocédés industriels, les molécules marines et l'aquaculture ont été abordés, le tout dans une perspective de développement durable.

Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) a également un mandat panquébécois, même si sa division Environnement est localisée à Québec. Le CRIQ développe des procédés biologiques (air, eau, compostage) et possède des infrastructures qui lui permettent de faire de la validation de procédés. Il est à l'origine du réseau ÉCO-RADAR, un réseau de veille concurrentielle orientée vers les technologies et les marchés. Il faut souligner également la présence du Réseau canadien des technologies qui regroupe 800 organisations à travers le Canada. Celles-ci mettent à la disposition des PME des ressources compétentes en matière de développement technologique.

À Montréal, on trouve le Centre d'expertise sur les matières résiduelles (CEMR) dont le rôle principal est d'offrir une vitrine à des projets de technologies environnementales. Enfin, on ne peut ignorer la présence, à la frontière de la CMM, du Centre de transfert technologique en écologie industrielle de Sorel-Tracy (CTTEI) qui entend favoriser et participer à la protection de l'environnement, par l'entremise du développement de technologies nouvelles et la réalisation de transferts technologiques. Le CTTEI partage les équipements du Centre de recherche en environnement UQÀM/Sorel-Tracy (CREUST) lequel poursuit des projets de recherche centrés sur les besoins des entreprises. Son expertise est particulièrement reconnue dans la caractérisation, la gestion, le traitement et la valorisation des déchets industriels, ainsi que dans l'appréciation, l'adaptation et le développement de technologies environnementales destinées au secteur de la métallurgie.



La formation

L'industrie de l'environnement recrute une fois sur deux des détenteurs d'un diplôme universitaire ou collégial à qui elle verse des salaires bien supérieurs au salaire industriel moyen. C'est aussi une industrie qui connaît une croissance constante. Quiconque désire y travailler trouvera dans la région de Montréal la formation de base requise. De toutes les régions du Québec, celle de Montréal offre le plus grand nombre d'options.

Niveau collégial — Le cégep de Saint-Laurent a fait de l'eau sa spécialité. On peut s'y inscrire pour obtenir un DEC soit en assainissement de l'eau, soit en techniques d'assainissement et sécurité industriels ou une attestation d'études en traitement des eaux de consommation et des eaux usées. Une attestation en technique de caractérisation, décontamination et restauration des sites est également offerte.

Deux autres cégeps donnent une formation en environnement : le cégep Lionel-Groulx à Sainte-Thérèse avec un DEC en technologie de la production horticole et de l'environnement — profil agroenvironnement, et le cégep de Rosemont avec une attestation d'études en performance environnementale des organisations.

Niveau universitaire — Au premier cycle universitaire, Concordia et McGill sont les seules à offrir une formation distincte en environnement. La faculté de Géographie, Planification et Environnement de Concordia décerne un bac en sciences de l'environnement. À McGill, trois facultés se sont regroupées pour fonder la School of Environment. Les étudiants peuvent y obtenir un baccalauréat ès Arts ou un baccalauréat en sciences de l'environnement, à leur choix. Plusieurs concentrations (majeures) sont disponibles : en économie de l'agriculture et des ressources naturelles, en biologie de l'environnement, en conservation des ressources, en science des sols. On peut aussi opter pour des mineures en génie de l'environnement et en agriculture écologique.

Les étudiants en génie chimique et en génie civil de l'École Polytechnique et des facultés de génie de McGill et Concordia peuvent opter pour une orientation Environnement. De plus, Concordia propose un bac en génie du bâtiment qui intègre de plus en plus des notions sur le bâtiment durable. Par ailleurs, Concordia et l'Université de Montréal offrent toutes deux un bac en sciences spécialisé en géographie environnementale et l'Université du Québec à Montréal des certificats en sciences de l'environnement et en sciences et techniques de l'eau.

C'est au deuxième cycle que l'éventail s'élargit. Il est possible d'obtenir une maîtrise en sciences avec options en génie environnemental (McGill), environnement (McGill), ressources renouvelables (McGill), santé environnementale et santé au travail (UdeM), sciences de l'environnement (UQAM), génie du bâtiment (Concordia). La maîtrise en génie chimique ou civil et le diplôme d'études supérieures dans ces deux disciplines se conjuguent avec une orientation environnement (McGill, Polytechnique et Concordia). L'UQAM propose un D.E.S.S. international en exploration et gestion des ressources non renouvelables et Concordia, un certificat en génie de l'environnement. Enfin, il est possible de donner une couleur environnementale à une maîtrise ou à un D.E.S.S. en urbanisme (UdeM).



L'éventail se referme au troisième cycle. Il n'y a que quatre possibilités : un doctorat en génie chimique avec orientations environnement et génie des biotechnologies (Poly, McGill) ; un doctorat en génie chimique avec orientations environnement et transports (Poly, McGill et Concordia) ; un doctorat en sciences de l'environnement (UQAM) ; un doctorat en génie du bâtiment (Concordia).

Bien qu'impressionnante, cette offre de formation comporte des lacunes. Elle fait encore trop peu de place à des disciplines de pointe comme la chimie verte, l'ingénierie des bioprocédés industriels, les biotechnologies environnementales, les cycles de vie des produits et services ou la construction durable.

Le financement de la recherche

S'il veut améliorer son bilan import-export dans le domaine des technologies environnementales, le Québec doit miser sur la R-D. Compte tenu de l'importance des infrastructures de recherche disponibles et de la qualité des équipes en place, il s'agit d'un objectif réaliste pour peu que l'argent soit au rendez-vous.

Le soutien gouvernemental à l'innovation

Les grands organismes subventionnaires fédéraux, les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) font une place à la recherche en environnement. Ce dernier a lancé en 2003 un nouveau programme de recherche sur l'énergie et les technologies liées à l'atténuation des GES. Le ministère de l'Environnement finance également des projets de recherche. Uniquement dans le réseau de l'Université du Québec par exemple, plus d'une trentaine de projets sont actuellement financés par Environnement Canada.

Pour soutenir l'innovation et le développement durable, le gouvernement fédéral a lancé au cours des dernières années plusieurs nouveaux programmes, parmi lesquels la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), la Fondation canadienne pour l'appui technologique au développement durable, la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère (FCSCA) et la Fondation BIO-CAP Canada. Cette dernière dirige ses interventions vers les secteurs de la foresterie, de l'agriculture, des émissions de GES et vers l'élaboration de produits d'origine biologique. Deux projets montréalais en foresterie, présentés par l'Université McGill et l'UQAM, ont été retenus en 2003.

On note cependant une tendance à regrouper les chercheurs et à exiger des partenariats avec les entreprises afin de progresser plus rapidement et de s'assurer que les recherches répondent aux besoins de l'industrie et débouchent sur la commercialisation de technologies. C'est notamment le cas à Partenariat Technologique Canada (PTC), un fonds de 300 millions \$ qui considère les technologies environnementales comme un secteur prioritaire. L'approche est la même à la Fondation canadienne pour l'innovation, dont les fonds ont un effet de levier puisque sa contribution dans un projet ne peut excéder le tiers des coûts. Lors des trois premiers concours, près de 40 millions \$ ont été consentis à 27 projets. Vingt-quatre autres projets sont en cours d'évaluation et un cinquième concours vient d'être lancé.



Le gouvernement du Québec finance plusieurs organismes subventionnaires, dont le Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), le plus actif dans le domaine de l'environnement. Le budget de ce fonds est présentement en révision. S'il devait y avoir des compressions, leur impact serait amplifié vu l'effet de levier des subventions.

Valorisation Recherche Québec (VRQ) a, de son côté, quasi épuisé les 220 millions reçus depuis 2000. Aucune annonce de fonds additionnels n'est attendue dans l'immédiat, ce qui a pour effet de ralentir la progression de certains travaux et de retarder l'arrivée sur le marché de nouvelles technologies.

Les ministères québécois font aussi face à des compressions, ce qui les oblige à retirer leur soutien à certains projets de recherche et à abandonner des programmes et des organismes. Le ministère de l'Environnement québécois soutient la recherche sur les technologies environnementales par l'intermédiaire de deux programmes : le Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE) et le volet environnement du Fonds de priorités gouvernementales en science et en technologie (FPGST-E). Si le premier accepte encore des demandes, le second ne peut plus en accepter car il a attribué la totalité des 6 millions \$ dont il disposait dans son volet environnement.

De son côté, le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) offre un Programme d'aide à l'investissement en agroenvironnement, en plus d'être un partenaire financier de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), dont le siège social est à Saint-Hyacinthe.

Le tableau suivant résume les mesures d'aide gouvernementale aux entreprises.

Principaux programmes d'aide aux entreprises*		
Action	Programme	Promoteur
Investissement	Programme d'aide à la concrétisation de projets d'investissement (PACPI)	MDER
	Programme d'appui stratégique à l'investissement (PASI)	Investissement Québec
	Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)	CNRC
	Volet « Aide à la précommercialisation (AP) »	(gouvernement fédéral)
Innovation	Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE)	MENV
	Congé fiscal sur le revenu des chercheurs étrangers spécialisés en sciences pures ou appliquées menant des activités de R-D au sein d'une entreprise québécoise.	Revenu Québec
Commercialisation	Programme de soutien aux vitrines technologiques (PSVT)	MDER
	Programme IDÉE-PME Volet « Environnement »	Environnement Canada Développement économique Canada
Exportation	Programme Impact PME	MDER
	NEEF (Nouveaux exportateurs aux États frontaliers)	MAECI (fédéral)
	PDME (Programme de développement des marchés d'exportation)	RÉSEAU Environnement

* Information disponible en décembre 2002
Source : La filière industrielle de l'environnement au Québec, MDERR, juin 2003



Le capital de risque change de visage

L'industrie de l'environnement se compose essentiellement de petites et moyennes entreprises. En effet, 94 % d'entre elles emploient moins de cent personnes. Parmi ces PME, on dénombre des entreprises bien établies, des entreprises en pleine croissance et des entreprises dont la principale activité est la R-D.

Les entreprises bien établies ont accès aux sources de financement traditionnelles que sont les banques, les sociétés de développement, les fonds de capitaux privés et les bourses. Les entreprises en croissance ont davantage de difficulté à se financer. Elles doivent se tourner vers les sociétés de capital de risque (Investissement Desjardins, Fonds de solidarité de la FTQ, Fondation de la CSN, CDP Capital, Hydro-Québec Capi-Tech, T2C2, Capimont Technologies, etc.).

Échaudées par l'effondrement des valeurs technologiques, les sociétés de capital de risque se montrent très prudentes, voire frileuses, depuis 2001. De plus, sauf peut-être Capimont Technologies, elles n'ont jamais été très généreuses envers les compagnies du secteur de l'environnement. Elles se disent néanmoins ouvertes à toute proposition sérieuse.

La création de fonds spécialisés

Pour pallier cette lacune, des fonds spécialisés de capital de risque ont vu le jour. Doté de 10 millions \$, le Fonds Bio-Innovation investit exclusivement en biosanté et en biodéveloppement, secteur qui se déploie selon six grands axes : la chimie verte, les biocomposites, la bioénergie, le bioassainissement, les biopolymères et les produits phytosanitaires. Il finance les innovations technologiques à leur stade initial de développement. L'argent sert à structurer l'entreprise, à établir la preuve de concept, à mettre au point des prototypes, à assurer la propriété intellectuelle, à préciser les avantages concurrentiels et les niches de marché et, enfin, à déterminer la meilleure stratégie commerciale.

Le Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD) a reçu du gouvernement québécois en 2000, une somme de 45 millions \$ qu'il partage en deux volets, un volet communautaire axé sur la sensibilisation de la population et un volet technique consacré à la validation et à l'implantation de technologies propres. Déjà plus de la moitié des fonds ont été engagés. Le FAQDD s'est associé au Fonds d'action de la CSN et au Fonds de solidarité de la FTQ pour créer le Fonds d'investissement en développement durable (FIDD). Doté d'un budget de 18 millions \$, ce fonds est destiné aux PME qui commercialisent des produits et des technologies « propres ».

Dotés par le gouvernement fédéral et gérés par la Fédération canadienne des municipalités, les Fonds municipaux verts consentent des prêts aux municipalités et à leurs partenaires pour des études de faisabilité (50 millions \$) et l'implantation d'approches ou de technologies innovatrices en matière d'environnement (200 millions \$). En vertu d'une entente avec le ministère des Affaires municipales du Québec, les municipalités québécoises ont accès à ces fonds depuis l'automne 2003.

Bio-Lever a été mis sur pied par le gouvernement du Québec en mars 2002 avec une enveloppe de 100 millions \$. Ce programme de prêts de capitalisation accorde un appui financier complémentaire aux entreprises de biotechnologie qui recrutent des capitaux privés afin de financer leurs activités de commercialisation.



Le pari du gouvernement québécois

Les gouvernements contribuent pour une large part au capital de risque de tous ces fonds par d'importantes dotations ou des incitatifs fiscaux. Le gouvernement du Québec procède actuellement à une révision de son rôle à l'égard du capital de risque et en matière de soutien aux entreprises. Il fait le pari que le privé prendra le relais. Alors que l'objectif de réduire sa participation est on ne peut plus clair, celui d'appuyer l'investissement du secteur privé pour ensuite agir en complémentarité est encore flou.

Dans la foulée de cette réflexion, le ministre des Finances du Québec a déjà annoncé diverses mesures. La société Innovatech du Grand Montréal sera entièrement privatisée. Les trois autres sociétés Innovatech seront transformées en sociétés en commandites avec un capital mixte privé-public. Pour sa part, la Société générale de financement (SGF) investit dans le capital de développement à des conditions normales de rentabilité, dans des projets structurants, réalisés en partenariat avec le secteur privé. Les fonds de travailleurs et coopératifs sont assujettis à un plafond. Le Régime d'épargne-actions et la Société de placement dans l'entreprise québécoise (SPEQ) sont frappés par un moratoire.

Le soutien aux entreprises a aussi perdu du terrain. De nombreux crédits ont été abolis, dont le congé fiscal de cinq ans pour les nouvelles entreprises, ou diminués, tel que le taux de crédit d'impôts pour la R-D (-12,5 %). Cette dernière coupure est particulièrement difficile à supporter par les entreprises des secteurs hautement technologiques et des technologies environnementales, qui reposent largement sur la R-D. Le ministre des Finances du Québec assure que le taux ne diminuera pas davantage.

Les services spécialisés

Un nombre important de sociétés-conseils, notamment en génie, est associé à l'industrie de l'environnement. Elles conçoivent des systèmes de gestion environnementale à partir des technologies disponibles et servent de lien entre les fournisseurs de technologie, de matériel et d'équipement et les différents secteurs industriels. Par la force des choses, elles deviennent pour les fournisseurs une précieuse source de renseignements sur les besoins des entreprises. Plusieurs en viennent à mettre au point de nouvelles technologies lorsqu'elles ne trouvent pas à satisfaire sur le marché les besoins des entreprises.

D'autres sociétés-conseils recherchent la clientèle des entreprises technologiques (CEIM, CIDEM, E.M. Optimisation, Inno-Centre, Innovitech, Sygertech, Société de développement Angus, VSA). Elles leur offrent des services d'accompagnement et d'encadrement : création de consortiums et de réseaux de recherche, activités de veille, protection de la propriété intellectuelle, stratégies de commercialisation, réalisation de montages financiers, recrutement et formation de la main-d'œuvre, structuration des opérations. L'objectif est de réduire le temps de développement d'un produit ou d'une technologie.

L'encadrement d'affaires

L'industrie de l'environnement évolue de pair avec les législations, réglementations et conventions adoptées par les différents gouvernements, localement ou internationalement. Celles-ci influencent directement le niveau et la nature des activités environnementales qui s'offriront aux entreprises.

Le Québec s'est doté d'un Régime de protection de l'environnement dans les années 1970. Une série de lois, de règlements et de politiques ont suivi, comme le montre le tableau ci-dessous. Le Parlement fédéral a également voté une Loi canadienne sur la protection de l'environnement. La dernière révision, datant de 1999, impose la nécessité d'agir en fonction d'un développement durable.

Plusieurs protocoles à portée environnementale ont été signés par la communauté internationale depuis une quinzaine d'années. Le plus connu est sans doute le Protocole de Kyoto visant à réduire l'émission de gaz à effet de serre.

Cet encadrement a donné lieu à un train de mesures et de normes obligeant les entreprises à limiter les impacts négatifs de leurs activités et à remédier à ceux qu'elles ne peuvent éviter. Des programmes de soutien facilitent généralement la transition. Ces programmes sont une source de financement importante pour l'industrie de l'environnement, car ils lui permettent de développer de nouvelles technologies.

Lois et règlements régissant le marché de l'environnement au Québec*	
Segments	Lois et règlements du gouvernement du Québec et des municipalités
Eau	Règlement 87 sur les eaux usées industrielles de la Communauté urbaine de Montréal
	Règlement sur la qualité de l'eau potable (juin 2001)
	Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000) : restauration des milieux contaminés du fleuve Saint-Laurent
	Politique de l'eau (2002)
Air	Règlement 90 relatif à la pollution atmosphérique de la Communauté urbaine de Montréal
	Règlement sur la qualité de l'atmosphère
Matières résiduelles	Loi sur la qualité de l'environnement (1972) et autres dispositions législatives concernant la gestion des matières résiduelles
	Règlement sur les matières résiduelles solides
	Règlement sur les matières dangereuses
	Projet de règlement sur la récupération et la valorisation des huiles usagées, des contenants d'huile et des filtres à huile usagés
	Règlement sur la récupération et la valorisation des contenants de peintures et des peintures mises au rebut (janvier 2001)
	Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (octobre 2000)
	Règlement sur les exploitations agricoles (gestion des fumiers) (2002)
Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (1998-2008)	
Global	Plan Vert (en préparation)

* Information disponible en décembre 2002
 Source : La filière industrielle de l'environnement au Québec, MDERR, juin 2003

Ainsi, c'est en grande partie grâce au Programme d'assainissement des eaux du gouvernement du Québec et au Plan Saint-Laurent, initié par le gouvernement fédéral, qu'une masse critique d'entreprises québécoises a pu conquérir le marché du traitement de l'eau potable, des eaux usées et des rejets industriels. Les programmes de décontamination des sols (Revi-Sols par exemple) ont eu le même impact pour ce qui est des sites contaminés.

Depuis l'adhésion du Canada au Protocole de Kyoto et l'adoption d'une politique canadienne du développement durable, les revenus que tire l'industrie des ventes de technologies visant à réduire les émissions de GES ont fortement augmentés, révélait récemment Statistique Canada. Ils sont passés de 285,3 millions \$ en 2000 à 370,3 millions \$ en 2002, soit une augmentation de 130 %.

De plus en plus de programmes gouvernementaux favorisent les partenariats chercheurs-entreprises, ce qui permet d'espérer un enrichissement de l'inventaire des technologies disponibles. Le tableau qui suit énumère les principaux investissements du gouvernement québécois qui ont contribué à la création d'un marché intérieur.

Certes, la mondialisation de l'économie ouvre des marchés. En revanche, elle a également pour effet de limiter la liberté d'action des états, entre autres au plan des subventions aux entreprises. Les gouvernements devront donc apprendre à trouver d'autres avenues. Le partenariat privé-public (PPP) est une de celles qu'ils peuvent emprunter sans contrevenir aux règles internationales pour aider les entreprises locales à acquérir une expertise qui leur servira par la suite sur les marchés extérieurs.

Les gouvernements agissent parce que leur population, du moins dans les pays les plus industrialisés, a pris conscience des risques environnementaux associés à l'industrialisation et au développement. L'opinion publique exerce une pression soutenue et de plus en plus forte sur les dirigeants politiques, au point d'influer sur le développement de l'industrie de l'environnement.

Mesures économiques contribuant au développement du marché intérieur*		
Segments	Mesures et objectifs	Montants envisagés
Eau	Travaux d'infrastructures Canada-Québec (Volet 1) : réfection, remplacement ou construction d'infrastructures municipales (investissements prévus = 1 686 M\$)	690 M\$
	Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) : améliorer et conserver la qualité des eaux	8 G\$ (sur 15 ans)
	Programme des eaux vives (ex. : PADEM) : aider les municipalités de 5 000 habitants et moins à se doter d'infrastructures adéquates pour solutionner les problèmes d'approvisionnement en eau potable ou de la qualité de celle-ci, de salubrité ou de pollution du milieu (investissements prévus = 300 millions \$)	
Sols	Programme de réhabilitation des terrains contaminés en milieu urbain (Revi-Sols) :	
	– Phase I : revitalisation de terrains contaminés situés sur le territoire des villes de Montréal et de Québec. – Phase II : revitalisation de terrains contaminés situés sur le territoire des autres municipalités	40 millions \$ 50 millions \$
Matières résiduelles	Programme d'aide aux entreprises d'économie sociale œuvrant dans le secteur de la gestion des matières résiduelles	17 m\$ (1998-2003)

* Information disponible en décembre 2002
Source : La filière industrielle de l'environnement au Québec, MDERR, juin 2003

La pression de l'opinion publique est aussi ressentie directement par les entreprises, qui inscrivent de plus en plus dans la colonne des avantages compétitifs un bilan environnemental positif. La norme ISO 14 001 sanctionne les efforts des compagnies soucieuses de l'environnement. Plusieurs multinationales exigent maintenant de leurs sous-traitants qu'ils soient certifiés. Les entreprises québécoises affichent un retard à cet égard. En effet, le Canada, avec 1 242 organismes certifiés, occupait le 12^e rang au 31 décembre 2003.

Les organismes structurants

La liste des associations qui se réclament de l'environnement est fort longue. De nombreux regroupements de défense et de promotion, généralistes ou spécialisés, ont vu le jour depuis 25 ans. Chaque région a aujourd'hui son Conseil de l'environnement voué à la conservation du milieu naturel et à la sensibilisation du public. Montréal a le sien, de même qu'un Comité sectoriel de main-d'œuvre en environnement. Les organismes de développement régionaux ont leur comité ou leur commission de l'environnement. C'est le cas notamment de la CMM.

L'information agit comme catalyseur dans la formation d'une grappe. Il faut donc saluer la présence, dans le milieu de l'environnement, de nombreux réseaux placés sous le signe de l'innovation et du transfert technologique, auxquels participent des chercheurs, des industriels et des financiers. Le réseau Environnement et le réseau Bio-Innovation sont particulièrement actifs. (voir p. 22).

Il faut également saluer le lancement de nombreuses études, la mise en place de nouvelles banques de données ainsi que l'enrichissement des banques existantes. ICI Environnement est un carrefour de références qui entend faire la liaison entre les regroupements universitaires et les partenariats privés, publics ou parapublics pour travailler au développement durable. L'organisme, hébergé à l'UQAM, joue un rôle encore relativement modeste.

Les associations industrielles sont peu nombreuses. Le Conseil patronal de l'environnement du Québec est le porte-parole des gens d'affaires, des industriels et des associations patronales. Les entreprises œuvrant dans les domaines des matières résiduelles et des sols viennent de se regrouper dans le Conseil des entreprises de services environnementaux.

Dans le domaine du recyclage, Recyc-Québec joue un rôle structurant avec ses cinq tables de concertation, regroupant les différents partenaires de l'industrie. Le milieu s'est aussi donné un Comité sectoriel de main-d'œuvre en environnement.

À l'échelle canadienne, on retrouve le Conseil canadien des ressources humaines de l'industrie de l'environnement. Par contre, l'Association canadienne des industries de l'environnement vient de cesser ses activités. Il est à noter que plusieurs représentants d'associations sectorielles nationales et de grandes entreprises sont membres du Friday Group, un groupe informel d'échanges.

L'industrie de l'environnement est une industrie segmentée et les industriels semblent s'identifier davantage aux secteurs qu'ils desservent (pâtes et papiers, bois, produits chimiques et pétrochimiques, ventilation, récupération et recyclage, biotechnologies, municipalités, etc.) qu'au secteur qui les chapeaute tous, soit celui de l'environnement et des technologies environnementales.

Or, tous ces producteurs de technologies vertes auraient avantage à se regrouper afin de se donner une force de frappe pour convaincre les pouvoirs publics et les financiers qu'investir présente de sérieux avantages et que les marchés d'exportation sont à leur portée. Il semble que le message ait été entendu : un comité de développement de l'industrie de l'environnement réunissant les milieux gouvernementaux, industriels, de la finance et de la recherche est en cours de formation.

Les infrastructures

L'industrie de l'environnement est une industrie qui peut être très lourde : transbordement et conditionnement de matières résiduelles, récupération et valorisation des métaux, textiles, papiers et cartons. Ces opérations trouvent à se loger dans les parcs industriels ou autres zones désignées. D'autres activités, plus délicates, exigent un environnement plus sain, voire des laboratoires confinés.

Il n'y a ni parc industriel, ni bâtiment, ni incubateur qui soient réservés aux entreprises environnementales. Celles-ci doivent partager les infrastructures existantes selon la nature de leurs activités. Les entreprises actives en biotechnologies environnementales pourront cogner à la porte de l'Institut de recherche en biotechnologie, du Centre de développement des biotechnologies de Laval ou du Technopôle Angus qui vient tout juste de construire un édifice dédié aux biotechnologies. À noter que les entreprises en démarrage dérivées de la recherche sont souvent hébergées en tout début de vie par les institutions où travaillent les chercheurs.

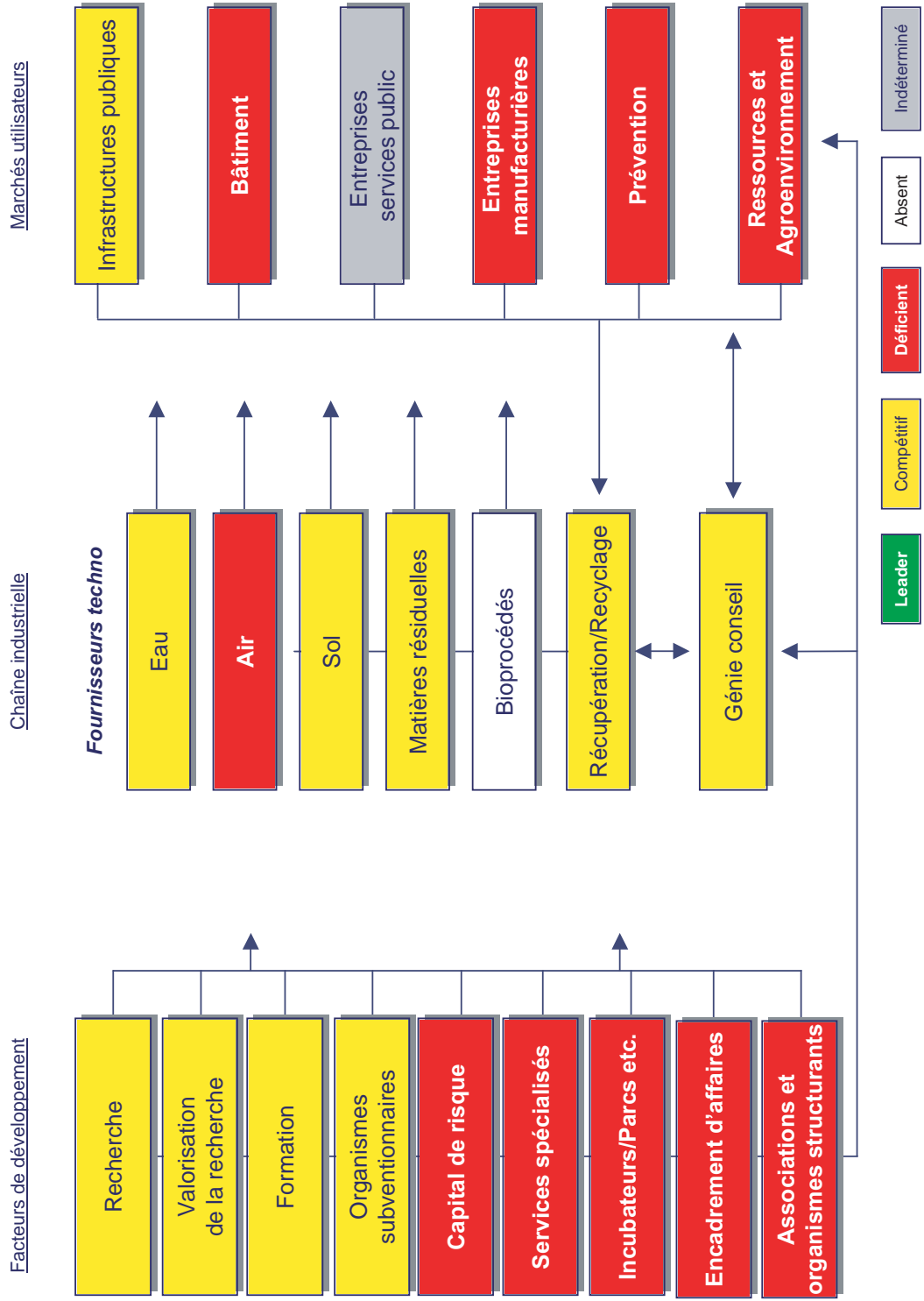
Il y a par contre deux incubateurs destinés aux entreprises technologiques. Le premier, le Centre d'incubateur d'entreprises de la Montérégie (CIDEM) situé à Longueuil, encadre les entreprises technologiques innovantes dans le but de maximiser la valorisation de la technologie. Bien qu'il soit installé au cœur de la Cité du multimédia, le Centre d'entreprises et d'innovation de Montréal (CEIM) accueille des entreprises manufacturières ou qui commercialisent des technologies industrielles.

Les Enviroclubs ont fait leur apparition au Québec. Ce sont des regroupements d'une quinzaine d'entreprises d'une même région ou d'un même secteur d'activités qui réfléchissent ensemble à la façon de solutionner des problèmes environnementaux. Les entreprises participantes ont accès à de l'expertise et élaborent conjointement, s'il y a lieu, un projet, lequel bénéficie d'un financement fédéral. Il y a présentement trois Enviroclubs actifs au Québec, à Montréal, en Montérégie et en Beauce. Le recrutement est en cours pour la formation de deux autres clubs dans le Bas-Saint-Laurent et sur la Côte-Nord.





Grappe de pointe Technologies environnementales



Liens interrégionaux



Ailleurs au Québec

La concentration de l'industrie québécoise de l'environnement dans la région métropolitaine n'a pas empêché la formation d'autres foyers dynamiques dans d'autres régions du Québec.

Un solide noyau dans la région de Québec

La région de la Capitale affiche un solide noyau d'institutions et d'entreprises qui développent et commercialisent des technologies et des biotechnologies environnementales. Cette région dispose d'une expertise reconnue dans les domaines de l'eau, des sols et de l'agroenvironnement et accueille tous les deux ans un Salon des technologies environnementales qui alterne avec le salon Americana de Montréal.

Plusieurs institutions universitaires ou gouvernementales ont joué un rôle clé dans l'acquisition de cette expertise : l'INRS-Eau, Terre et Environnement, la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), une initiative du ministère québécois de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le Centre de foresterie des Laurentides, ainsi que les Centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Deux des neuf créneaux d'excellence qu'entend développer le pôle Québec Chaudière-Appalaches concernent l'environnement : celui des technologies environnementales, reliés à la production et à la transformation animale, et celui de l'oléochimie. En Montérégie, l'agroenvironnement est également un créneau important dans la région de Saint-Hyacinthe, où l'IRDA et Agriculture et Agroalimentaire Canada ont d'autres installations de R-D.

Une activité intense dans la région de Sherbrooke

En Estrie, on dénombre plus d'une cinquantaine de firmes actives dans le secteur de l'environnement. La région dispose également d'un Observatoire de l'environnement et du développement durable.

C'est à Sherbrooke que l'activité est la plus intense, avec la présence de firmes d'ingénierie d'envergure internationale, d'entreprises leaders, du Groupe de recherche sur les technologies et procédés de conversion et de l'Université de Sherbrooke, qui a acquis une compétence particulière en gestion de l'environnement, des risques environnementaux et en vérification environnementale. Un centre de démonstration des technologies environnementales pourrait bientôt voir le jour dans le cadre d'un partenariat entre l'Université et le Groupe Serrener.

L'Université de Sherbrooke a mis sur pied un Centre universitaire de formation en environnement, qui propose des formations sur mesure aux entreprises, ainsi que plusieurs programmes d'études de 2^e et 3^e cycle axés sur la gestion et la recherche en environnement, notamment une toute nouvelle maîtrise en développement durable.

Valorisation de la tourbe dans le Bas-Saint-Laurent

Le Bas-Saint-Laurent est un leader incontesté de la valorisation de la tourbe et des technologies agroenvironnementales, ce qu'a reconnu le projet Accord. Ce positionnement est en grande partie attribuable au dynamisme de Premier Tech qui a effectué plusieurs percées internationales. L'entreprise de Rivière-du-Loup possède l'un des plus importants laboratoires privés du Québec et a lancé quelque 75 nouveaux produits depuis 1997.

La valorisation de la biomasse marine, et plus particulièrement la production de chitosane et de biomolécules qui présente un intérêt pour les industries pharmaceutique, cosmétique et alimentaire, est une autre niche où le Bas-Saint-Laurent se positionne de mieux en mieux.

Enfin, la région du Centre-du-Québec s'est bâtie une réputation en matière de récupération et de mise en valeur des matières résiduelles, tant au niveau de la collecte, de la manutention et du tri de ces matières qu'au niveau de leur récupération et de leur recyclage en produits finis. On trouve dans la région de nombreuses entreprises spécialisées dans les différentes étapes de ce processus, ainsi que le premier Centre de formation en entreprise et récupération du Québec (CFER), situé à Victoriaville. Dans le cadre du projet Accord, la région a été reconnue comme leader dans ce domaine.

Un réseau de R-D pancanadien

Ces différents foyers d'excellence travaillent en réseau depuis que les divers programmes subventionnés réservent une partie importante de leurs fonds aux regroupements multidisciplinaires de chercheurs travaillant en partenariat avec l'industrie. Qu'ils s'appellent consortiums, chaires ou réseaux d'excellences, ces regroupements se déploient à l'échelle québécoise et pancanadienne. La direction du regroupement échoit généralement à l'institution et au chercheur qui assument le leadership dans le champ de recherche en cause.

Deux des réseaux d'excellence pancanadiens actuellement subventionnés concernent des questions environnementales. Celui sur la gestion durable des forêts est dirigé depuis l'Université de l'Alberta. La direction du Réseau canadien de l'eau se trouve à l'Université de Waterloo. Étonnamment, un seul chercheur québécois participe à ce réseau, malgré l'expertise québécoise dans les domaines du traitement de l'eau potable et de l'immunologie.

Le programme des Chaires de recherche du Canada soutient plusieurs équipes actives dans le domaine de l'environnement. Les universités québécoises et montréalaises ont leur part de cette manne (voir Annexe). Sur les 137 chaires annoncées en avril 2004, une dizaine d'entre elles sont associées à une thématique environnementale, la plupart du temps sous l'angle de la recherche fondamentale, et deux seulement visent directement la mise au point de technologies, celle sur l'énergie et l'environnement de l'Université de Calgary et celle sur la technologie des piles à combustibles non polluantes de l'Université de Colombie-Britannique.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) finance pour sa part quinze regroupements nationaux, dont près de la moitié aborde des questions environnementales. Des chercheurs québécois sont à la tête d'une majorité de ces réseaux. Par exemple, Fluxnet Canada, dont le dirigeant est un chercheur de l'Université Laval, étudie les flux de gaz à effet de serre et les échanges de CO² dans les forêts et les tourbières. De son côté, le réseau Biocontrôle, dont le siège social est à

l'Université de Montréal, a pour mission de réduire l'utilisation des pesticides dans les serres et les pépinières. Enfin, le Réseau MITE (Metal in the Environment), dirigé par un chercheur de l'INRS-Eau, Terre et Environnement, cherche à mieux connaître les impacts des métaux sur l'environnement.

Pour sa part, Biocap Canada soutient des réseaux dits émergents entre autres en agroenvironnement (Guelph), en agroforesterie (Saskatchewan), sur les cultures vertes (McGill) et sur les émissions de GES par les réservoirs (UQAM).

Les pôles industriels canadiens

Si le Québec fait très bonne figure au plan de la R-D, c'est dans la province voisine que l'industrie est la plus vigoureuse. Le Québec a d'ailleurs perdu du terrain par rapport au reste du Canada depuis 2000.

L'Ontario héberge 31 % des entreprises, qui effectuent 53 % des exportations canadiennes et encaissent 44 % des revenus. En comparaison, le Québec réunit 21 % des entreprises, réalise 21 % des expéditions hors frontières et 19 % des recettes. L'industrie ontarienne est plutôt diversifiée, comme celle du Québec.

Les provinces de l'Ouest, avec 37 % des entreprises, sont des joueurs que l'on ne peut ignorer. Globalement, elles exportent plus que le Québec (23 %), grâce notamment à la Colombie-Britannique, dont les exportations représentent 12 % du total canadien. Leur part dans les recettes est de 31 %. L'énergie et l'agroenvironnement sont des sous-secteurs forts.

Enfin, bien qu'il regroupe 10 % des entreprises, le Canada Atlantique effectue 2 % seulement des exportations et génère 5 % des recettes. Sans surprise, les activités environnementales relatives aux milieux marins dominent.

Les perceptions



Choisir la bioéconomie



Une tendance de fond

Lentement, trop lentement pour plusieurs, mais sûrement, la bioéconomie se substitue à l'économie du pétrole et autres combustibles fossiles. La bioéconomie se fonde sur l'utilisation de ressources renouvelables et la pratique de l'écologie industrielle. Elle veut assurer une croissance économique continue et minimiser les impacts négatifs sur l'environnement.

Sa progression sera stimulée par un ensemble de facteurs. La sensibilisation de la population aux questions environnementales et son adhésion au concept de développement durable exerceront des pressions sur les marchés. Les gouvernements devront faire preuve de leadership, voire de coercition, pour conserver la faveur populaire. Ils devront respecter leur signature au bas de protocoles internationaux comme celui de Kyoto. Les entreprises qui commercialiseront des produits écologiques et utiliseront des technologies écoefficientes auront un avantage concurrentiel. Les autres devront suivre pour rester compétitives.

Ces forces sont bien réelles et représentent une tendance de fond qui ira en s'amplifiant à mesure que la croissance démographique et l'augmentation des connaissances – notamment au chapitre des liens entre la santé des individus et l'environnement – donneront un caractère d'urgence à la situation.

La transition vers une économie écologiquement acceptable sera un moteur de la croissance au cours des prochaines décennies. On prévoit que les bioproduits et les ressources renouvelables de la biomasse représenteront 100 milliards de dollars du PIB canadien en 2020.

La banque de données du Réseau Environnement, qui vient tout juste d'être mise à jour, dénombre 870 entreprises au Québec. De son côté, Enviro-Accès a publié au début de septembre 2004, le répertoire le plus précis à ce jour de celles qui ont des technologies environnementales à offrir dans les domaines de l'eau, de l'air, des sols et des matières résiduelles. Plus de 160 entreprises y sont dénombrées. Par ailleurs, des découvertes dorment dans les laboratoires de chercheurs qui ne demandent qu'à les commercialiser.

En fait, on développe plus de technologies que l'on en commercialise. En outre, une forte proportion de celles qui sont commercialisées ne sont pas exportées, l'industrie de l'environnement affichant un niveau d'exportations de moins de 10 %, ce qui est très faible. Il y a là un actif qui pourrait sans doute être davantage exploité. Comment rentabiliser et faire fructifier cet actif? Voilà la question qui se pose maintenant.

L'inventaire des éléments qui composent cet actif demeure incomplet malgré le travail accompli par Enviro-Accès, le Réseau environnement ou le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) pour faire connaître les technologies et biotechnologies environnementales. Il est néanmoins possible de tracer un bilan des forces et des faiblesses de l'offre québécoise par segments de marché, comme l'a fait le MDERR dans le document La filière industrielle de l'environnement, réalisé en 2003.

Des expertises reconnues

Grâce aux programmes publics d'assainissement des eaux, plusieurs entreprises québécoises ont mis au point des technologies et des équipements pour le traitement de l'eau potable, des eaux usées et des boues. On peut même, selon le MDERR, parler d'une expertise québécoise en matière de traitement du lixiviat et de traitement biologique des eaux à l'aide de biofiltres, de bioséquenceurs et de marais filtrants.

Une partie des équipements utilisés est encore importée et installée par des filiales de grandes multinationales. De plus, le Québec est peu présent dans certains créneaux, tels que les systèmes d'instrumentation, de contrôle et de mesure ou les équipements de traitement des eaux de surface et des effluents industriels, par exemple.

Dans le domaine de l'air, les équipements sont généralement faits sur mesure et intégrés à des systèmes. Très peu de fabricants locaux peuvent assumer eux-mêmes la maîtrise d'œuvre de grands projets. Ils agissent plutôt comme fournisseurs ou sous-traitants. On trouve sur le marché québécois des fabricants et des distributeurs de toute une gamme de produits, des ventilateurs, dépoussiéreurs et épurateurs jusqu'aux appareils et systèmes de mesure, de surveillance et de contrôle.

Quelques produits québécois s'imposent sur le marché mondial dans des créneaux pointus, comme le traitement des émissions provenant des alumineries ou la biofiltration des odeurs d'origine agricole ou industrielle.

Le Québec peut également faire état d'une expertise reconnue en matière de décontamination des sols, notamment en ce qui a trait au traitement thermique et à la biodégradation des contaminants organiques, tels les hydrocarbures.

Il y a une dizaine de plate-formes de traitement et de restauration des sols contaminés réparties sur le territoire québécois. L'industrie québécoise fournit une partie seulement des composantes requises. Entre autres, elle ne peut fournir l'équipement de base utilisé dans les procédés de restauration de même que l'instrumentation de caractérisation, de diagnostic et d'intervention en milieu agricole.

Le Québec a fait le choix de recycler plutôt que de jeter, d'enfouir plutôt que d'incinérer. L'industrie a répondu à l'appel. Certaines entreprises québécoises ont mis au point des équipements de collecte, de tri, de recyclage et de valorisation ; d'autres ont développé un savoir-faire en matière de compostage et de maintien de lieux d'enfouissement sanitaire étanches.

Ces technologies performantes sont offertes à un coût abordable. L'industrie québécoise des matières résiduelles est en mesure de soutenir la concurrence sur les marchés internationaux.

En somme, dans tous les segments de marché, le Québec possède quelques bonnes cartes. Dans le domaine des biotechnologies environnementales, on estime qu'il détient environ 30 % de l'expertise canadienne, laquelle a une longueur d'avance sur celle des pays émergents de l'Asie et, à certains égards, sur celle des États-Unis.

Toutefois, la position du Québec dans ce dernier segment s'est fragilisée depuis 1996, par suite de la diminution des appuis publics et privés. L'expertise québécoise en biotechnologie demeure générique. Elle n'a pas franchi la deuxième étape d'expansion, qui consiste à multiplier les applications commer-

ciales, et ce n'est pas faute de chercheurs car, rien qu'à l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) et à l'INRS-Institut Armand-Frappier, le Québec peut compter sur des équipes de premier plan.

Enfin, l'offre québécoise de technologies et biotechnologies environnementales reste parcellaire. Peu d'entreprises ont une envergure leur permettant de proposer des systèmes intégrés, ce qui constitue un frein sur les marchés d'exportation.

Les occasions d'affaires sur le marché intérieur

Globalement, le marché intérieur connaît une croissance plutôt modérée depuis quelques années. Certains segments, comme celui de l'eau, sont à maturité maintenant que la plupart des municipalités traitent leurs eaux usées. D'autres sont encore stimulés par les politiques gouvernementales. C'est le cas notamment de la réduction des gaz à effet de serre et de la valorisation des matières résiduelles. Néanmoins, quel que soit le segment, le marché intérieur recèle des occasions d'affaires.

Les systèmes d'aqueduc et d'égout de plusieurs grandes villes ont pris de l'âge et ont besoin de réfection. La facture se situera quelque part entre 5 et 9 milliards de dollars d'ici 2015, selon une estimation des chercheurs de l'INRS. De plus, il reste encore des petites municipalités à équiper de systèmes de traitement des eaux usées.

Le programme Revi-Sols de réhabilitation des terrains contaminés en milieu urbain soutiendra la demande pour la décontamination des sols, alors que celle pour les technologies de traitement de l'air intérieur pourrait s'appuyer sur la sensibilisation accrue des constructeurs et de la population.

Toutefois, le segment de marché qui connaîtra la plus forte expansion sera sans doute celui des matières résiduelles. Le Québec dispose chaque année de plus de dix millions de tonnes métriques de résidus solides d'origine résidentielle, industrielle et commerciale ou provenant des activités de construction, de rénovation et de démolition. Moins de 40 % de ces résidus sont actuellement recyclés, compostés ou incinérés. Le reste est enfoui.

Les usines de traitement des eaux usées des municipalités et les systèmes de traitement des effluents industriels génèrent de leur côté près de un million de tonnes métriques de boues, que l'on cherche de plus en plus à valoriser.

Enfin, le Québec dispose chaque année de 25 millions de mètres cubes de fumier et de lisier d'animaux, dont l'épandage a des impacts négatifs sur l'environnement.

La Politique québécoise sur la gestion des matières résiduelles 1998-2008 vise à réduire l'enfouissement en mettant en valeur 65 % de ce qui peut être valorisé dès 2008. À quatre ans de l'échéance, le taux de valorisation se situe autour de 35 % et la quantité de matières résiduelles ne cesse d'augmenter, ce qui annule en partie les efforts consentis pour augmenter le niveau de recyclage et de valorisation.

Il y a donc place pour une utilisation plus répandue des technologies de traitement et de réutilisation des résidus : méthodes de collecte et de tri plus efficaces, recyclage des déchets solides, mise en valeur des boues et des déchets organiques, récupération des biogaz et contrôle des lixiviats des sites d'enfouissement, etc.



Mais il faudra faire plus si l'on veut atteindre les objectifs ciblés. Il faudra notamment s'attaquer aux problèmes à la source en développant des technologies susceptibles de réduire, voire d'éliminer, les rejets non réutilisables. Or, ni les firmes de génie-conseil, ni les équipementiers, ni les fabricants de produits environnementaux ne semblent très actifs encore dans le domaine des procédés et bio-procédés industriels sans impact écologique. Ce marché, potentiellement très intéressant, est encore fort peu touché.

Des marchés extérieurs prometteurs

Le Canada accusait en 2000 un certain retard sur les autres pays industrialisés sur le front de l'intervention environnementale. C'est pourquoi, l'Environmental Business International (EBI) prévoyait une croissance de 2 % d'ici 2005 pour le Canada, alors que la croissance anticipée pour les autres pays du G7 était quasi nulle (Europe de l'Ouest : + 0,6 %, États-Unis : + 0,5 % et Japon : + 0,2 %).

La progression s'annonçait beaucoup plus forte dans les pays de l'Europe centrale et de l'Europe de l'Est (+ 14 %), de l'Afrique (+ 10 %), du Moyen-Orient (+ 8 %), de l'Asie (+ 7 %) et de l'Amérique latine (+ 6 %).

À plus long terme, les marchés les plus prometteurs sont ceux de l'Europe de l'Est, où l'entrée dans l'Union européenne est un élément catalyseur, de l'Europe centrale et de l'Asie (Chine, Corée, Malaisie). Les marchés de l'Amérique latine, le Mexique et le Brésil en tête, et de l'Afrique, en particulier la peuplée Égypte, offrent également des perspectives intéressantes.

Le niveau de sensibilisation à l'environnement constitue un bon indice de prévision du potentiel que représente un marché. Plus il reste d'étapes à franchir, plus les besoins en technologies environnementales seront grands. Le tableau ci-dessous classe les pays et les régions sur une échelle de 1 à 7.

État de sensibilisation à l'environnement dans certains territoires

TERRITOIRES	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	NIVEAU 5	NIVEAU 6	NIVEAU 7
Etats-Unis	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Canada	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Partiellement complété	Complété
Europe de l'Ouest	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Partiellement complété	Complété
Europe de l'Est	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Angleterre	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Mexique	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Amérique latine	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Japon	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Asie de l'Est	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Asie de l'Ouest	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété
Australie	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété	Complété

Source : Environmental Business international, 2002 dans *La filière industrielle de l'environnement au Québec*, MDERR, 2003

Légende : ■ Complété ■ Partiellement complété

Niveau 1 Pression du public et sensibilisation des sociétés à la protection de l'environnement.
Niveau 2 Politiques gouvernementales établies en matière d'environnement.
Niveau 3 Adoption et application de normes réglementaires en cette matière.
Niveau 4 Agences responsables de l'application et de la promotion de la réglementation.
Niveau 5 Création de marchés pour l'industrie à la suite de l'adoption de la réglementation.
Niveau 6 Initiatives des différents acteurs pour s'ajuster à la réglementation et pour faire de la prévention (approche proactive).
Niveau 7 Efforts d'intégration et d'internalisation du développement durable.

Bien qu'il soit au seuil de la maturité, le marché des États-Unis, principal partenaire économique du Québec, demeure intéressant à plusieurs égards pour les entreprises québécoises. La courbe de croissance des principaux segments de marché de l'industrie américaine de l'environnement poursuivra sa trajectoire ascendante au moins jusqu'en 2010, selon Environmental Business International. Dans le segment des équipements, seul celui du contrôle de la pollution de l'air aurait une croissance négative. Du côté des services, il faut noter également une croissance négative dans le domaine du conseil et de l'ingénierie.

Les fondements de la bioéconomie

Les deux segments dont la progression s'annonce la plus marquée sont associés aux sources d'énergie écologiques, à la prévention et à la production écoefficiente. C'est là un signe qu'un nouveau paradigme est en voie de s'imposer, ce qui se traduit par un déplacement progressif du marché vers les technologies propres et les technologies qui agissent en amont.

En effet, on aborde de plus en plus la question environnementale sous l'angle préventif et économique plutôt qu'en termes de traitement et de remédiation des sous-produits indésirables de l'activité industrielle. On cherche à réduire, et même à éliminer à la source, les risques de pollution et on adopte des façons de faire sans impact environnemental, des façons de faire à « rejet zéro » ou qui réutilisent les matières résiduelles.

La course aux énergies propres et aux sources renouvelables est engagée, ce qui stimule les filières énergétiques alternatives comme les filières éolienne, solaire, hydrogène, géothermique et valorisation de la biomasse. Un nombre croissant d'usines et d'exploitations agricoles réutilise les sous-produits de leurs activités, récupère les résidus ou adopte des technologies sans impact environnemental. L'industrie du bâtiment s'est aussi engagée dans cette voie avec ses matériaux écologiques, par leur mode de fabrication et leurs caractéristiques et ses garanties d'efficacité énergétique.

Ainsi, les interventions s'effectuent de plus en plus en amont, au début de la chaîne de production, pour la rendre la plus écoefficiente possible. Une part grandissante des résidus revient dans la chaîne de production. Il s'agit là d'une tendance lourde, qui a toutes les chances de s'imposer parce qu'elle contribue à limiter les coûts relatifs à la lutte contre la pollution et accroît la productivité et la compétitivité des entreprises.

Les grandes entreprises l'ont compris et procèdent à des analyses du cycle de vie (ACV), une approche qui consiste à tenir compte des retombées environnementales à toutes les étapes de la vie d'un produit et des pièces qui le composent. Lorsqu'un donneur d'ordre intègre l'analyse du cycle de vie à ses opérations, ses fournisseurs doivent habituellement faire de même à plus ou moins brève échéance.

La compétition

Les entreprises québécoises détentrices de technologies environnementales doivent composer avec la présence sur leur marché de plusieurs multinationales étrangères. La géante américaine U.S. Filter et les géantes françaises Ondéon (ex-Lyonnaise des eaux) et Vivendi (ex-Générale des eaux) sont très présentes dans le secteur de l'eau. Vivendi, par ses filiales ONYX et TIRU, s'est aussi imposée dans la manutention (enlèvement, tri et enfouissement) des matières résiduelles. Des multinationales américaines (Waste Management) et européennes (Matrec) lui livrent une vive concurrence.



Au Canada, l'Ontario est le principal joueur. En 2000, les ventes des entreprises ontariennes ont atteint 6,192 milliards, soit 43 % des ventes canadiennes (14,4 milliards \$). Au Québec, les ventes se sont élevées à 3,168 milliards \$ (22 %), alors que dans les provinces de l'Ouest, elles se sont chiffrées à 4,320 milliards \$ (30 %). L'Ontario dominait également au chapitre des exportations avec 53 % du total canadien (709 millions \$). Le Québec et la Colombie-Britannique suivent avec respectivement 20 % (267,6 millions \$) et 14 % (187,3 millions \$) de ce total.

Sur les marchés étrangers, les entreprises québécoises se retrouvent en compétition avec les mêmes grandes multinationales de l'eau et de la manutention des matières résiduelles, ainsi qu'avec leurs vis-à-vis du reste du Canada. La concurrence vient aussi d'une multitude d'autres fabricants de technologies originaires des quelques pays qui ont développé une forte industrie de l'environnement.

Il y aurait aux États-Unis, selon Environmental Business International, 30 000 entreprises privées et plus de 80 000 organismes publics actifs dans le domaine de l'environnement. Il n'est donc pas étonnant que ce soit le plus important pays producteur de technologies et de biotechnologies environnementales.

L'Allemagne est un autre joueur majeur. Les compagnies allemandes excellent notamment dans les domaines des matières résiduelles et du recyclage. L'héritage de l'Europe de l'Est est à l'origine de l'acquisition d'une expertise en décontamination des sols industriels.

Le marché du traitement de l'eau a une couleur très française grâce à Vivendi et Ondéon qui, en plus de dominer leur marché interne, sont très bien positionnées sur la scène internationale.

Tout à côté, les Pays-Bas, un pays à forte densité où l'élevage et l'agriculture sont des moteurs économiques, ont développé la filière agroenvironnementale. Plusieurs compagnies hollandaises commercialisent des technologies de décontamination des sols et de traitement des résidus agricoles, notamment par des procédés biotechnologiques comme la digestion anaérobie.

Le Japon, confronté à l'exiguïté de son territoire, a appris à traiter thermiquement ses déchets et à valoriser les cendres résultant de l'incinération. S'appuyant sur sa force manufacturière, le Japon s'est aussi lancé dans la production d'équipements environnementaux.

La concurrence est donc très vive sur le marché global des technologies et biotechnologies environnementales. Peu d'entreprises québécoises s'y risquent. En 2000, 6 % seulement d'entre elles exportaient leur savoir-faire et 8,4 % des ventes totales de l'industrie étaient réalisées à l'étranger.

La situation toutefois semble s'améliorer. Le Réseau Environnement rapporte qu'environ 30 % des entreprises de sa banque de données exportent. De son côté, Enviro-Accès constate qu'en 2003, 85 % de la progression du chiffre d'affaires de ses entreprises clientes (44) était due aux exportations.

Les éléments de stratégie



Enrichir les actifs technologiques

D'une part, il existe des marchés dont certains sont en forte croissance. D'autre part, le Québec, et plus particulièrement la grande région montréalaise où se concentre 60 % de l'activité, détient un actif technologique. Il ne reste donc plus qu'à conjuguer efficacement tous les facteurs de développement qui permettront de traduire cette équation en développement.

Cet actif technologique peut certes être enrichi. Pour cela, il faudra hausser le niveau d'innovation et mettre l'accent sur le développement de technologies originales. Bien qu'une proportion étonnante (50 %) des membres du Réseau Environnement (environ 400) déclarent effectuer de la R-D, très peu d'entreprises mettent en marché des technologies uniques, qui se démarquent des autres technologies disponibles et proposent de réelles options aux utilisateurs.

Comblent les besoins financiers

Développer et commercialiser une technologie étant un processus long et coûteux, l'accès au financement est une source constante d'inquiétude. Le manque de fonds est à l'origine de la mort de bien des initiatives. Le milieu constate à regret que les gouvernements ont réduit leurs investissements en environnement depuis le milieu des années 1990. Le capital de risque de son côté s'intéresse très peu aux entreprises qui développent des technologies et des biotechnologies environnementales.

Les entreprises qui atteignent finalement l'étape de la commercialisation ne sont pas pour autant en meilleure posture : leurs besoins financiers sont énormes et l'argent est encore plus difficile à trouver. Il faut dire que, comparé au secteur des technologies de l'information par exemple où les investisseurs peuvent s'attendre à des retombées rapides, le secteur de l'environnement offre des perspectives de rendement à plus long terme. Or, le capital patient est très rare.

Relever les défis de la commercialisation

L'industrie de l'environnement comporte des particularités qui appellent une adaptation des modes de valorisation et de commercialisation. Il est rare qu'une technologie vienne seule. Le plus souvent, c'est un procédé, un savoir-faire qui s'accompagne d'un service, ce qui pose des défis de commercialisation.

Les chercheurs désireux de commercialiser leurs résultats peuvent difficilement créer leur propre entreprise. Ils doivent le plus souvent effectuer un transfert technologique vers une compagnie existante qui souhaite élargir sa plate-forme technologique. Vu l'étroitesse du marché intérieur et la forte présence de petits joueurs, les candidates sont peu nombreuses, d'autant plus que plusieurs entreprises ont déjà des technologies à revendre.

Ils peuvent aussi s'adresser directement aux entreprises des différents secteurs qui ont des problèmes environnementaux à solutionner. Seules les très grosses entreprises ont les reins assez solides pour supporter les coûts de développement d'une technologie et, le plus souvent, elles se montrent trop gourmandes aux yeux des chercheurs : elles ne sont pas prêtes à payer le juste prix, mais se montrent exigeantes en termes de propriété intellectuelle et d'exclusivité.



Les PME de moins de cent employés forment un marché très limité. Il faut dire qu'adopter une nouvelle technologie représente un risque technologique et financier lorsqu'on n'est pas en mesure de diversifier ses activités. Par conséquent, les entreprises préfèrent se tourner vers des technologies éprouvées, quitte à les importer.

Soutenir les vitrines de démonstration

Les vitrines de démonstration permettent d'atténuer le risque pour les promoteurs comme pour les utilisateurs. Mais elles coûtent cher et peuvent difficilement être mises en place sans la participation des gouvernements. Ce sont donc d'excellentes candidates pour des partenariats privé-public.

Il existe déjà des initiatives en ce sens. Les fonds de recherche subventionnent des projets conjoints ayant pour objet une validation technologique. Le Programme de soutien aux vitrines technologiques (PSVT) du gouvernement du Québec a finalement été reconduit après quelques semaines d'hésitation. Le Fonds technologique du développement durable du gouvernement du Canada accepte les projets de démonstration technologique. Les centres d'excellence, tels le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation des sites (CEMRS) ou le Centre d'expertise sur les matières résiduelles (CEMR), servent à démontrer l'efficacité de certaines technologies. Enfin, les municipalités procurent une vitrine aux firmes qui ont contribué à la mise en place de leurs systèmes de gestion des eaux et des matières résiduelles.

Ces initiatives servent bien le marché local, mais beaucoup moins bien les marchés d'exportation. En effet, une technologie qui fonctionne bien au Québec pourrait se révéler moins efficace sous d'autres latitudes et dans d'autres conditions. C'est particulièrement vrai pour les biotechnologies environnementales, qui doivent chaque fois s'adapter à un nouveau contexte naturel et réglementaire.

Élaborer des incitatifs fiscaux

Par conséquent, les technologies et biotechnologies environnementales doivent très souvent être testées dans le milieu où elles seront utilisées. Il faut donc plus qu'une présentation dans une foire commerciale pour pénétrer les marchés extérieurs. L'accompagnement doit se poursuivre bien au-delà. Il est souvent nécessaire d'établir une première installation pleinement opérationnelle avant que les portes ne s'ouvrent.

Les gouvernements disposent de divers autres instruments pour soutenir l'industrie. Ils peuvent notamment agir sur la demande. D'aucuns souhaitent le retour du Programme d'amortissement accéléré dont pouvaient se prévaloir, au début des années 1980, les entreprises qui implantaient une nouvelle technologie cautionnée par Environnement Canada. L'octroi de crédits d'impôt aux acheteurs de technologies environnementales apparaît aussi comme une voie à explorer.

L'industrie de l'environnement doit également faire sa part et mettre l'accent, tant au niveau de la recherche qu'à celui de la commercialisation, sur des technologies qui « se paient d'elles-mêmes », soit parce qu'elles entraînent des économies pour l'utilisateur, soit parce qu'elles génèrent des revenus grâce à la valorisation de sous-produits.

Établir des partenariats avec les gouvernements

L'histoire enseigne que les entreprises qui dominent actuellement le marché mondial de l'environnement ont bénéficié dans leur pays de partenariats public-privé (PPP) qui leur ont permis de développer technologies et savoir-faire. C'est une retombée importante des grands programmes d'investissements publics.

Au Québec, le Programme d'assainissement des eaux a joué ce rôle, sauf que l'expertise est en grande partie restée dans les municipalités, puisque les entreprises ne sont pas associées aux opérations comme dans le cadre d'un véritable PPP. N'ayant pas de mission commerciale, les municipalités n'exploitent pas cette expertise. Comment l'industrie pourrait-elle le faire ? La question mérite d'être débattue.

Il ne fait aucun doute que l'imposition de normes sévères et de cibles à atteindre stimule le développement technologique. Les multinationales de l'environnement ont d'ailleurs profité dans leur pays d'une réglementation nationale contraignante.

La négociation, depuis 20 ans, de plusieurs protocoles internationaux visant la protection de l'environnement, dont celui de Kyoto, a incité le gouvernement du Canada à faire du développement durable un objectif national. Cette décision politique obligera les différents secteurs industriels à adopter des pratiques et des modes de production qui permettront au Canada de respecter sa signature.

Les retombées sont potentiellement immenses pour l'industrie des technologies et biotechnologies environnementales, à tel point que le développement de ce secteur pèsera de plus en plus lourd dans la croissance économique générale.

De son côté, le gouvernement du Québec s'est doté d'une politique de l'eau et d'un plan d'action concernant les matières résiduelles qui auront un effet d'entraînement dont se réjouissent les promoteurs de technologies. En revanche, un moratoire comme celui qui touche la production porcine freine la recherche et la commercialisation des technologies de disposition du lisier et de traitement des odeurs.

Mettre en place une réglementation juste et respectée

Les promoteurs ne sont pas pleinement rassurés. L'histoire enseigne aussi que les gouvernements sont très sensibles aux lobbies, ce qui retarde souvent l'entrée en vigueur des réglementations ou entraîne des modifications qui ne s'appuient pas nécessairement sur des bases scientifiques.

Pour les promoteurs de technologie, il est important que les règles soient claires et que les normes et permis d'exploitation demeurent en vigueur suffisamment longtemps pour qu'ils aient le temps de développer la technologie. Encore faut-il que la réglementation soit effective ! Or, le processus de mise en place de la réglementation est actuellement beaucoup trop long et s'accompagne de tergiversations qui en irritent plus d'un.

Une fois en vigueur, la réglementation n'est pas toujours appliquée avec constance et de façon cohérente. De plus, elle manque trop souvent de « dents ». Contrevenir aux normes entraîne peu de conséquences, de sorte que beaucoup d'entreprises tardent à se conformer.



L'industrie de l'environnement attend des gouvernements qu'ils mettent en place une réglementation juste, cohérente et respectée, et qu'ils déterminent des cibles et des échéanciers réalistes, laissant aux entreprises le choix des moyens en vue d'atteindre les objectifs. Les entreprises productrices de technologies auraient alors la sécurité et la souplesse nécessaires pour s'engager sur la voie de l'innovation.

Maîtriser les stratégies d'exportation

Le marché intérieur recèle encore des occasions dans les domaines de l'eau, des matières résiduelles et de la décontamination des sols. Vu l'importance des importations de biens environnementaux, des efforts doivent être faits pour développer ici des technologies ou, à tout le moins, négocier des transferts technologiques avec des firmes étrangères.

L'industrie devra néanmoins aller chercher une partie de sa croissance future sur les marchés d'exportation. Plusieurs marchés sectoriels et nationaux connaîtront une forte progression au cours de la prochaine décennie, comme on l'a vu précédemment. Les entreprises québécoises feront face à une vive concurrence dans la conquête de ces marchés. Pour tirer leur épingle du jeu, elles devront faire appel à toute une gamme de stratégies.

Les secteurs industriels déjà bien positionnés à l'échelle mondiale constituent un tremplin commercial. Ainsi, les solutions environnementales mises au point pour les secteurs des alumineries, des pâtes et papiers et de l'hydroélectricité jouissent d'un grand rayonnement.

De plus en plus, les projets de quelque envergure sont octroyés selon la formule « conception-construction-exploitation-transfert ». Peu d'entreprises québécoises ont une expertise en la matière, mis à part certaines firmes de génie-conseil qui ont profité de programmes publics pour s'initier à la gestion de grands projets. Les petits joueurs ont le choix entre deux stratégies : acquérir cette expertise dans le cadre des partenariats public-privé qu'entendent mettre sur pied les gouvernements ou s'allier avec une grande entreprise active sur le marché international.

Une entreprise qui choisit la deuxième option doit détenir une technologie éprouvée, peu coûteuse à l'achat et à l'usage et qui se compare avantageusement aux autres technologies disponibles. Les firmes qui acceptent des projets clés en main ont accès à une multitude de fournisseurs à travers le monde et font affaire avec ceux qui réduisent l'incertitude et le niveau de risque du projet. Les firmes de génie-conseil québécoises ne font pas exception.

Les entreprises qui détiennent une technologie unique ou particulièrement performante sont avantagées sur le marché international. Certaines réussissent même à s'imposer dans leur niche et à faire affaire directement avec les donneurs d'ordre et les gestionnaires de grands projets.

Soutenir les entreprises exportatrices

Les multinationales de l'environnement ont été aidées dans leur pays respectif par leur gouvernement. En plus de financer des vitrines technologiques et de les inviter à participer à des partenariats public-privé, celui-ci a subventionné leur entrée sur les marchés internationaux.

Les entreprises québécoises souhaitent bénéficier d'un traitement similaire. Le Canada est le seul pays du G20 à ne pas avoir de fonds national de capital de risque dédié au soutien de l'exportation. Un tel fonds pourrait, entre autres, participer à l'implantation de ces coûteuses vitrines de démonstration qu'il est souvent nécessaire d'avoir dans le domaine de l'environnement.

Il faudra cependant surveiller de près les négociations en vue de la signature d'un Accord général sur le commerce des services (AGCS), qui réduirait ou éliminerait des droits de douane et autres obstacles au commerce des biens et services environnementaux. Une entente créerait des occasions d'affaires sur tous les grands marchés mondiaux. En revanche, elle pourrait restreindre la capacité des gouvernements de subventionner leur industrie locale. Il faut aussi se rappeler que les négociations menées dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) jouent généralement en faveur des entreprises bien établies.

Environnement Canada publie des fiches qui valident les technologies innovatrices ayant démontré leur efficacité. Bien que le nom Canada associé à une technologie soit bien vu, cela n'est pas toujours suffisant.

Un système de certification reconnue à l'étranger aiderait les entreprises à percer sur les marchés externes. Environnement Canada a bien mis en place un Programme de vérification des technologies environnementales (VTE). Administré par une société privée de l'Ontario, Center for Environmental Technology, le programme VTE n'est pas développé partout au Canada. Il ne jouit pas non plus d'une large reconnaissance. Par exemple, plusieurs états américains ne le reconnaissent pas.

Les voies de croissance



Préparer l'avenir

Les technologies et biotechnologies environnementales québécoises s'imposeront d'autant plus rapidement et solidement sur les marchés internationaux qu'elles reflèteront le nouveau paradigme en voie d'émerger et s'inscriront dans les grandes tendances de l'heure en matière de protection de l'environnement et de développement durable.

Concrètement, cela signifie que les entreprises proposant des techniques et des procédés qui limitent l'utilisation des ressources, font appel à des énergies renouvelables, éliminent les rejets et recyclent les résidus auront un avantage compétitif sur les marchés. Elles accroîtront encore davantage leurs chances de percer si, en plus, elles appliquent les principes de la fabrication haute performance et du « lean manufacturing » et s'appuient sur une analyse du cycle de vie (ACV).

Maîtriser l'analyse du cycle de vie

L'ACV est déjà très utilisée en Europe (Allemagne, Pays-Bas, pays nordiques, Suisse) et au Japon. Les grands donneurs d'ordre de ces pays exigent de leurs fournisseurs qu'ils procèdent à une ACV sur les produits et procédés qu'ils proposent. L'Amérique du Nord accuse un retard.

La région métropolitaine a la chance d'héberger le Centre international de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie (CIRAIG), l'un des partenaires fondateurs de l'initiative ACV (Life Cycle Initiative) du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Fondé il y a trois ans par des chercheurs de Polytechnique, de HEC Montréal et de l'Université de Montréal, le CIRAIG est aujourd'hui reconnu comme un centre de recherche par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (NATEQ), qui assure son financement pour les six prochaines années. Il a maintenant des membres dans cinq autres universités québécoises (Laval, UQAM, UQTR, UQAT, UQAC), entretient des liens avec de grandes universités et institutions de recherche à travers le monde et participe au groupe de travail du PNUE sur le développement de produits dont le cycle de vie est écologiquement acceptable.

Le CIRAIG est le seul centre au Canada qui forme des ingénieurs et des scientifiques à l'analyse du cycle de vie. La demande des entreprises locales pour la réalisation d'ACV augmente si rapidement qu'il manque de main-d'œuvre et doit recruter en Europe des spécialistes déjà formés.

L'analyse du cycle de vie est une analyse microscopique, très fine, qui a le désavantage d'être longue et coûteuse. D'autres mesures, plus « macro », comme le programme de certification ISO 14 001, permettent aux entreprises de dresser un bilan environnemental qui les aidera à améliorer leurs pratiques et à faire de meilleurs choix technologiques.

Soutenir des solutions durables

La garantie d'une productivité maximale dans le respect de l'environnement constitue très certainement une excellente carte de visite pour les promoteurs de technologies et biotechnologies environnementales, à la condition de les offrir à un coût qui sera rapidement compensé par les économies réalisées



La possibilité de réduire de façon appréciable les coûts d'opération tout en s'affichant socialement responsable représente un excellent argument de vente auprès des entreprises. Dès lors, les interventions environnementales cessent d'être une dépense et deviennent un investissement dont la rentabilité immédiate, sinon à court terme, séduira plus facilement les bailleurs de fonds.

Le contexte est donc extrêmement favorable aux entreprises qui offrent des technologies et des procédés pour prévenir la pollution ou développent des formes d'énergie propres. La récente hausse du prix du pétrole joue également en leur faveur. Environmental Business International prévoit que les ventes dans ces deux segments de marché feront un bond de plus de 80 % d'ici 2010.

Les administrations publiques et parapubliques seront les catalyseurs de cette croissance si elles renoncent à l'application aveugle de la règle du plus bas coût et soutiennent la mise en place de solutions vraiment durables. Notons que l'analyse du cycle de vie leur est utile pour évaluer les effets possibles des mesures et des orientations envisagées lorsqu'elles définissent des programmes et des politiques.

Adhérer à une même vision de l'avenir

Les prévisions de croissance associées au changement de paradigme montrent la direction à suivre pour l'industrie québécoise de l'environnement. Il s'agit d'un virage majeur qui exige des différents joueurs de l'industrie qu'ils partagent une même vision de l'avenir et se concertent quant aux moyens d'action à prendre. C'est ici que le bât blesse.

Chercheurs, industriels, fonctionnaires, dirigeants politiques, défenseurs de l'environnement évoluent sur des voies parallèles. Nous sommes encore loin d'un véritable dialogue permettant de dégager une vision commune sur la route à prendre et les étapes à franchir à court, moyen et long terme. Des divisions importantes subsistent concernant notamment le rôle des gouvernements et la dépendance de l'industrie à l'égard des subventions et des politiques publiques. Un courant émerge qui souhaite des partenariats public-privé et des appels d'offre comportant des devis de performance favorisant l'innovation.

À l'intérieur même des différents groupes, l'individualisme prévaut. Chacun poursuit son projet d'entreprise ou de recherche en vase clos. Cet individualisme s'expliquerait en grande partie par la faiblesse de l'activité économique globale du secteur, faiblesse qui avive la compétition et oblige les gens « à se battre pour des miettes ».

Recourir à des alliances commerciales

La coopération strictement commerciale est quasi inexistante en dehors de la relation client-four-nisseur. Il y a peu d'alliances de développement entre les multinationales et les PME. Ces dernières tentent plutôt de s'imposer dans leur créneau. Il y a deux raisons possibles à cette situation : soit que les deux groupes ne se parlent pas, soit que les multinationales se montrent très peu réceptives aux propositions qui leur sont faites par les PME.

Les rares consortiums multientreprises qui ont vu le jour ont échoué, généralement parce que l'entreprise responsable du démarchage a fini par orienter l'action dans le sens de ses seuls intérêts.



Les consortiums réunissant plusieurs entreprises autour d'un projet de recherche sont plus fréquents. Trop souvent par contre, la participation de l'industrie se limiterait à la lettre d'intention fournie afin d'obtenir la subvention.

La collaboration dans des projets de démonstration mobiliserait davantage les industriels en raison de son caractère très concret. C'est aussi l'aspect pratique des discussions et des solutions mises de l'avant qui explique en grande partie le succès des Enviroclubs.

Les réseaux multidisciplinaires de chercheurs se multiplient sous l'impulsion des organismes subventionnaires. Leur succès dépend de la qualité de la coordination, qui doit encourager la créativité individuelle des différents chercheurs tout en la canalisant vers la réalisation d'objectifs précis. Il semble néanmoins que le travail en réseau est moins développé dans le secteur de l'environnement qui se prive ainsi d'une synergie propice à l'innovation.

Identifier rapidement un leader et une vision

Il reste maintenant à trouver qui assumera le rôle de rassembleur pour amener tous les acteurs de la filière environnement à travailler de concert en vue de préparer l'avenir. Un Comité de développement de l'industrie de l'environnement, réunissant les milieux gouvernementaux, industriels, de la finance et de la recherche, est présentement en voie de formation. Sera-t-il en mesure de réconcilier les points de vue et de prendre le leadership ? Il faut le souhaiter, car l'ordre du jour des actions à enclencher rapidement afin de consolider le positionnement du Québec est déjà passablement chargé.

Les milieux de la recherche et les entrepreneurs ont besoin d'être rassurés et d'entendre qu'ils auront les ressources et les outils nécessaires pour maintenir une solide base de R-D et poursuivre sur la voie de l'innovation. Cette assurance passe bien sûr par la mise en place d'une chaîne de financement continue. Elle découle aussi de la constance et de la cohérence des politiques et réglementations qui sont mises en place.

Comblent les lacunes de l'information

Des lacunes informationnelles existent et il est urgent de les combler. On connaît mal l'industrie et ses différentes composantes, de même que l'actif que représentent les technologies et biotechnologies environnementales. Il sera important par la suite de traduire en termes économiques l'activité environnementale répertoriée, d'établir clairement les avantages à court, moyen et long terme de l'adoption d'une vision privilégiant les interventions préventives, le recours à des solutions durables et l'amélioration de la qualité de vie.

Une fois recueillie, l'information devra circuler. Certains réseaux sont déjà disponibles et d'autres doivent être créés afin de faire naître une réelle dynamique relationnelle entre tous les acteurs. Il ne faudra pas négliger le citoyen dont l'opinion compte aux yeux des gouvernants politiques comme à ceux des dirigeants d'entreprise.

Ainsi stimulés par des engagements clairs de la part des gouvernements et appuyés par une information à caractère économique solide et largement diffusée, les promoteurs de technologies et de biotechnologies environnementales pourront faire la preuve qu'ils représentent un facteur incontournable de développement et de croissance.



Annexes



Unités de recherche universitaires sur le territoire de la CMM

École Polytechnique

- Chaire industrielle CRSNG en assainissement et gestion des sites
- Chaire industrielle CRSNG en eau potable
- Chaire industrielle CRSNG en génie de la conception environnementale
- Chaire industrielle CRSNG en environnement et gestion des rejets miniers (avec UQAT)
- Chaire en contrôle des émissions polluantes (projetée)
- Centre de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie
- Centre de recherche en ingénierie du papier
- Laboratoire de génie de l'environnement
- Laboratoire d'hydrogéologie et environnement minier

Université de Montréal

- Chaire de recherche en analyse des risques toxicologiques pour la santé humaine (faculté de médecine)
- Groupe de recherche en toxicologie humaine (effets nocifs des contaminants chimiques sur l'être humain – faculté de médecine)
- Institut de recherche en biologie végétale

Université McGill

- Chaire de recherche du Canada en chimie verte
- Chaire de recherche du Canada en microbiologie environnementale
- Institut de recherche Brace sur la gestion des ressources hydriques
- Centre de recherche géotechnique (génie géo-environnemental, gestion des déchets et décontamination du sol)
- Centre de recherche sur le climat et les changements à l'échelle du globe
- Centre de recherche sur les pâtes et papiers
- Centre d'ingénierie des bioprocédés
- Projets écologiques agricoles (centre de ressources sur l'agriculture durable)

Université du Québec à Montréal

- Institut des sciences de l'environnement.
- Chaire de recherche du Canada en modélisation environnementale (à venir).
- Chaire de recherche en environnement Hydro-Québec/CRSNG/UQAM.
- Chaire d'études sur les écosystèmes urbains.
- Chaire industrielle CRSNG en aménagement forestier durable (avec UQAT)
- Chaire industrielle internationale en gestion intégrée des ressources hydriques
- Chaire Unesco en environnement, changements à l'échelle du globe
- Centre interuniversitaire de recherche en toxicologie de l'environnement (avec UdeM)
- Centre de recherche en géochimie isotopique et en géochronologie (avec McGill)



- Groupe de recherche interuniversitaire en écologie forestière
- Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (avec UdeM. et McGill)
- Groupe de recherche en géologie de terrain appliquée
- Groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement
- Laboratoire de recherche en toxicologie de l'environnement
- Laboratoire Pierre Dansereau pour l'étude des écosystèmes
- Station expérimentale des procédés pilotes en environnement

École de technologie supérieure

- Chaire de recherche du Canada sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique
- Groupe de recherche spécialisé en développement et en recherche appliquée à la modélisation environnementale.

Université Concordia

- Chaire de recherche en ingénierie environnementale
- Centre d'étude sur le bâtiment

Institut national de la recherche scientifique – Institut Armand-Frappier

- Recherches en toxicologie et biotechnologie environnementale
- Groupe de recherche en microbiologie de l'environnement

Sources d'information

Études et analyses

- Bio-Québec. *Répertoire québécois des bio-industries et des sciences de la vie*. Montréal 2003.
- Centre québécois de valorisation des biotechnologies. *Répertoire de la recherche institutionnelle québécoise en développement durable*. Août 2001.
- Conseil canadien des ressources humaines de l'industrie de l'environnement. *Ressources humaines dans le secteur environnemental canadien*. Rapport final 2000.
- Conseil de concertation et de développement du Bas-Saint-Laurent – www.bas-saint-laurent.org
- Conseil de la science et de la technologie. *Bâtir et innover. Tendances et défis dans le secteur du bâtiment*. Québec 2003.
- Environmental Business International. *Environmental Market Outlook to 2010*. Washington, 2002.
- Husson, Jordane. *Écoefficiencia des industries manufacturières québécoises : intensité énergétique en 1998 et en 1999*. Institut de la statistique du Québec 2003.
- Industrie Canada. *L'industrie canadienne de l'environnement*. 2003
- Industrie Canada. *Les technologies environnementales*. 2003
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement – www.irda.qc.ca
- Institut de recherche en biotechnologie. *Rapports annuels 1999-2000, 2000-2001, 2001-2002 et 2002-2003*. Fiches d'information.
- Institut national de la recherche scientifique. *Rapports d'activité 2001-2002 et 2002-2003*.
- INRS-Institut Armand-Frappier. *Programme scientifique*. Septembre 2001.
- Les Affaires. *Cahiers spéciaux sur le développement durable*. Avril 2004.
- Ministère du développement économique et régional et de la recherche. *La filière industrielle de l'environnement au Québec*. Direction des communications. Juin 2003.
- Organisation de coopération et de développement économiques. *Les biotechnologies au service d'une croissance et d'un développement durables*. Paris 2004.
- Pôle Québec Chaudière-Appalaches. *Une nouvelle force économique. Profil économique de la zone Québec Chaudière-Appalaches*. Avril 2004.
- Statistique Canada. *Gestion et technologies environnementales du secteur des entreprises*. N° 160024XIF au catalogue. Ottawa 2002.
- Wood, Susan M. Layzell, David B. *A Canadian Biomass Inventory : Feedstocks for a Bio-based Economy*. Biocap Canada pour Industrie Canada. Juin 2003.

Sites internet visités

- Agence Science Presse – www.sciencepresse.qc.ca
- Biocap Canada – www.biocap.ca
- BioProduits Canada – www.bioproductscanada.org
- CANMET – www.nrcan.ca



Centre d'études des procédés chimiques du Québec – www.ceprocq.com
Centre d'étude sur l'emploi et la technologie – www.cetech.gouv.qc.ca
Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation des sites – www.cemrs.qc.ca
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec – www.caeaq.gouv.qc.ca
Centre d'expertise sur les matières résiduelles – www.cemr.ca
Centre Saint-Laurent – www.gc.ca/csl
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'environnement – www.csmoe.org
Conseil canadien des ressources humaines de l'industrie de l'environnement – www.cchrei.ca
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie – www.nserc.ca
Conseil national de recherches du Canada – www.nrc-cnrc.gc.ca et renvois aux institutions du réseau.
Conseil patronal de l'environnement – www.cpeq.qc.ca
Conseil régional de l'environnement de Montréal – www.cremtl.qc.ca
Cybersciences – www.cybersciences.com
Enviro-Accès – www.enviroaccess.ca
Enviroclub – www.enviroclub.ca
Environmental Business International – www.ebiusa.com
Environnement Canada – www.ec.gc.ca
Industrie Canada – www.strategis.ic.gc.ca
Ministère de l'environnement du Québec – www.menv.gouv.qc.ca
National Science Foundation des États-Unis – www.nsf.org
Nouvelles techniques environnementales – www.ntenvironnement.com
Organisation de coopération et de développement économiques – www.oecd.org
Programme de vérification des technologies environnementales – www.etvcanada.com
Radio-Canada, émissions *Découverte* et *Les années lumière* – www.radio-canada.ca
Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement – www.rncreq.org
Société québécoise d'assainissement des eaux – www.sqae.gouv.qc.ca
Union québécoise de conservation de la nature – www.uqcn.qc.ca

Soutien technique des ministères concernés

Marie-Hélène Béland, ministère du Développement économique régional et de la Recherche (MDERR)

André Gagnon, ministère du Développement économique et régional et de la recherche (MDERR)

Michel Lachance, coordonnateur, activités de liaison, Centre québécois de valorisation des biotechnologies

Marie-Josée Lizotte, directrice, direction de l'environnement, MDERR



Crédits

Direction éditoriale	Michel Lefèvre
Recherche et rédaction	Jeanne Morazain
Aide à la recherche	Jean-Philippe Meloche Charles-Albert Ramsay Julie Ranger
Révision linguistique	Frédéric Simmonot Dominique Chichera
Graphisme	Dominic Duffaud Bruno Tessier

Comité technique du projet des grappes métropolitaines**Michel-Marie Bellemare**

Économiste – Direction des politiques de développement régional
Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche

Daniel-Joseph Chapdelaine

Conseiller – Direction de l'aménagement métropolitain et des relations institutionnelles
Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Yves Charette

Coordonnateur – Développement économique métropolitain
Communauté métropolitaine de Montréal

André Gagnon

Conseiller – Direction du Développement des filières industrielles
Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche

Michel Lefèvre

Conseiller – Développement économique
Communauté métropolitaine de Montréal

Christine Phaneuf

Conseillère – Direction du développement local et régional
Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Ramata Sanogo

Économiste – Direction de l'aménagement métropolitain et des relations institutionnelles
Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Francine Rivard

Directrice – Coordination du développement en région
Société générale de financement du Québec