The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each composed of concentric rings in different shades of blue. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top, a medium one in the middle, and the largest at the bottom. Two thin blue lines intersect at the top left and extend diagonally across the page, framing the circles.

**Analyse documentaire sur les tendances dans le  
secteur des technologies propres (environnement)  
et leurs conséquences sur la main-d'œuvre.**

**COPTICOM  
10 mai 2011**

Analyse documentaire réalisée pour : EnviroCompétences

Coordination : Leïla Copti, COPTICOM

Recherche, analyse et rédaction : Robert Perreault, Leïla Copti, Hugo Séguin, Manouane Beauchamp, COPTICOM

Révision : Jean Garon, Simon Ashby, COPTICOM

## Table des matières

Sommaire exécutif.....	5
1. Introduction.....	7
1.1 Le contexte.....	7
1.2 Le mandat.....	8
1.3 Les acquis d'EnviroCompétences.....	9
1.4 Et un peu plus.....	10
2. Définir le secteur et les emplois verts.....	12
2.1 Des difficultés méthodologiques évidentes.....	12
2.2 Par delà la difficulté méthodologique, des efforts de définitions.....	14
2.3 Au Canada.....	15
2.4 Chez nos voisins américains.....	16
2.5 Une définition plus ciblée du secteur : les technologies propres.....	18
2.6 Une définition plus englobante : les emplois dans une économie verte.....	18
2.7 Conclusions.....	19
3. Tendances et main-d'œuvre verte.....	20
3.1 Les secteurs émergents.....	21
3.2 Le sous-secteur des énergies renouvelables.....	23
3.3 Le sous-secteur des technologies propres.....	25
3.4 De nouvelles filières québécoises.....	26
3.5 Les métiers (certification).....	27
3.6 Les nouvelles compétences (formation continue).....	30
3.7 Conclusions.....	34
4. Moyens pour mesurer les besoins de main-d'œuvre.....	35

4.1 Les déterminants du développement de l'économie verte .....	35
4.2 Au Québec .....	39
4.3 Les méthodes de calcul.....	40
4.4 Conclusions .....	44
5. Les stratégies mises en place pour combler les besoins d'adaptation et de formation .....	45
5.1 La formation initiale.....	45
5.2 La formation continue .....	46
5.3 Au Québec .....	50
5.4 Conclusions .....	51
6. Bibliographie.....	52
Annexe 1 : Liste des participants à la table ronde.....	55
Annexe 2 : Liste des nouveaux codes SCIAN proposés par Statistique Canada .....	56
Introduction.....	56
Environmental Protection .....	57
Green Energy .....	65
Energy Efficient Construction .....	69
Green Manufacturing & Transport.....	71
Green Services .....	74
Annexe 3 : Modèle de cursus développé par le Environmental Defense Fund.....	78

## Sommaire exécutif

Le concept de produits et de services environnementaux a beaucoup évolué aux cours des 20 dernières années et évolue encore très rapidement. EnviroCompétences, le Comité sectoriel de la main-d'œuvre (CSMO) en environnement, souhaite donc se doter d'une vision renouvelée de son secteur afin d'être en mesure de proposer des stratégies d'intervention adéquates en matière de disponibilité et de formation de la main-d'œuvre au Québec.

Le mandat confié à COPTICOM consiste en une analyse documentaire basée sur une revue de la littérature existante récente qui vise à cerner les questions suivantes :

1. Répertorier les définitions utilisées à travers le monde pour définir un «emploi vert»
2. Déterminer les tendances mondiales observées dans les besoins en main-d'œuvre
3. Identifier les moyens utilisés par les différentes juridictions dans le monde pour mesurer les besoins en main-d'œuvre verte et leur application au Québec
4. Identifier les stratégies mises en place à travers le monde pour combler les besoins d'adaptation ou de formation de la main-d'œuvre verte

### Définir le secteur et les emplois verts

L'urgente nécessité pour l'humanité de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origines anthropiques de même qu'une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles constituent pour tous les auteurs le principal moteur de changement de ce secteur.

Les universitaires et les praticiens peinent cependant à convenir d'une définition précise commune du secteur environnemental et des emplois verts. Pour les universitaires, ce sont toutes les activités humaines qui sont concernées par l'interpellation de la conversion de nos économies aux énergies propres et renouvelables (économie verte). Les praticiens pour leur part préfèrent, pour des raisons opérationnelles (modèles analytiques et statistiques), tenter d'en préciser les contours. En Amérique du Nord, la démarche du US Bureau of Labor Statistics (BLS), dont les résultats sont prévus pour le printemps 2012, vise justement à fournir aux praticiens des données comparables en recensant les industries et les emplois verts dans le Système de codification industrielle en vigueur pour toute l'économie (SCIAN).

Dans ce contexte, les secteurs d'activités dévolus jusqu'à maintenant à EnviroCompétences, à savoir la décontamination des sols, la gestion de l'eau, la qualité de l'air et le traitement des matières résiduelles et les 11 codes SCIAN qui en découlent ne lui permettent donc plus de refléter les nouvelles réalités de son champ d'intervention.

## **Tendances et main-d'œuvre verte**

Plusieurs auteurs affirment que toutes les activités économiques seront à terme touchées et appelées à intégrer l'ensemble des enjeux du développement durable, tant dans la conception des produits et services que dans les processus de développement et de mise en marché. Par ailleurs tous indiquent que le principal impact de la conversion de nos économies à une économie verte sera moins l'arrivée de nouveaux métiers et professions que la transformation de ceux déjà existants.

Les mesures de mitigation liées aux changements climatiques et aux émissions de GES, l'efficacité énergétique, les sources renouvelables d'énergie, les carburants alternatifs, l'Éco-innovation et les pratiques managériales axées sur le développement durables sont les secteurs émergents « clés » cités par tous les auteurs. Ces nouvelles filières, qui se développent également au Québec, pourraient constituer autant de nouveaux champs d'intervention pour EnviroCompétences.

## **Moyens pour mesurer les besoins de main-d'œuvre**

Selon tous les auteurs, l'action gouvernementale est le principal déterminant de la demande de main-d'œuvre en environnement. La législation, la réglementation, les incitatifs fiscaux, les programmes, sont en effet autant de politiques publiques qui influencent directement le développement des diverses filières environnementales et les besoins de main-d'œuvre qui en découlent.

C'est en tenant compte de ces « déterminants » que les juridictions tentent de prévoir les besoins de main-d'œuvre. Les modèles de prévision développés en France, en Ontario et aux États-Unis nous indiquent cependant qu'il est très difficile d'évaluer la demande de main-d'œuvre en environnement.

Le Bureau of Labor Statistics (BLS) est actuellement à définir une méthode en accord avec le SCIAN dont les résultats devraient aboutir en 2012.

## **Stratégies pour combler les besoins d'adaptation et de formation de la main-d'œuvre**

L'acquisition des compétences constitue, pour la grande majorité des auteurs, le principal défi à relever pour permettre aux différentes juridictions ainsi qu'aux secteurs d'activités les plus sollicités de demeurer compétitifs et d'être prêts à répondre aux exigences et règles du marché liées à l'évolution du secteur de l'environnement. L'émergence de nouveaux métiers entraîne, elle aussi, de nouveaux besoins en matière de formation.

La formation continue est l'axe d'intervention le plus visé par les juridictions et celles-ci recommandent la concertation et l'implication de tous les acteurs socio-économiques, soit les entreprises, les gouvernements, les institutions et les syndicats pour développer une offre adéquate.

Parmi toutes les mesures privilégiées, mentionnons la certification obligatoire dans les contrats pour obliger les travailleurs à avoir une formation spécialisée et la création de cours dans des secteurs d'activités bien précis (l'éolien, l'énergie solaire, la géothermie).

Enfin, la qualité de l'information et des processus de recrutement, la capacité de cibler correctement les clientèles constituent par ailleurs des facteurs de succès pour combler les besoins de main-d'œuvre.

## 1. Introduction

### 1.1 Le contexte

EnviroCompétences agit à titre de Comité sectoriel de la main-d'œuvre (CSMO) dans le secteur de l'environnement. Il a le mandat de favoriser et de consolider la concertation et le partenariat des entreprises et des organismes de son secteur d'intervention afin d'en cerner les enjeux et les problématiques de disponibilité et de formation de la main-d'œuvre. EnviroCompétences doit également proposer des stratégies d'intervention en matière de disponibilité et de formation de la main-d'œuvre, tant auprès des divers ministères gouvernementaux concernés qu'auprès de l'ensemble des partenaires du secteur. EnviroCompétences doit donc pouvoir disposer d'une connaissance approfondie des grandes tendances, à court et à moyen terme, qui affectent et vont affecter le marché du travail de son secteur.

D'entrée de jeu, le champ des interventions d'EnviroCompétences s'est concentré sur les grands enjeux du secteur de l'environnement tels que définis par l'ensemble des acteurs au début de la prise de conscience de l'urgence de mieux protéger notre environnement : enjeux de dépollution de l'environnement, puis de prévention, dans les domaines bien spécifiques de la décontamination des sols, de la gestion de l'eau et de la qualité de l'air, enfin, du traitement des matières résiduelles.

Or pour EnviroCompétences, comme pour tous ses partenaires et l'ensemble des observateurs, le concept de produits et de services environnementaux a beaucoup évolué et évolue encore très rapidement. De nombreuses nouvelles filières sont apparues : le développement des technologies propres, le développement des énergies renouvelables, l'introduction du concept de cycle de vie des biens dans toute la chaîne de production et de mise en marché ainsi que les transformations en cours du secteur des transports publics ou encore des véhicules automobiles, Ce sont là autant de domaines ou d'approches nouvelles qui interpellent notre

compréhension des réalités du secteur de l'environnement. Si les champs traditionnels d'intervention d'EnviroCompétences se trouvent aujourd'hui toujours justifiés, il apparaît évident qu'il faut les réactualiser à la lumière de tous ces récents développements.

Bien plus, au-delà de ces nouvelles filières, la plupart des analystes sont convaincus que toutes les activités économiques vont être à terme touchées par la nécessaire conversion de nos économies aux énergies propres et renouvelables dans un contexte de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES) et par les exigences d'une adaptation difficile à la rareté des ressources sur la planète. L'intégration de ces nouvelles compréhensions des défis environnementaux actuels à tous les aspects de la vie quotidienne, de la production des biens et des services à nos habitudes de consommation, marque déjà profondément le XXI<sup>e</sup> siècle et bouleverse nos modes traditionnels de pensée et d'agir dans tous les domaines de l'organisation sociale et de l'économie. Bien des processus de production de biens et de services et de très nombreux emplois sont déjà confrontés à ces nouvelles réalités et on devra procéder à des modifications des pratiques existantes. Là encore, ces transformations nécessitent des approches résolument novatrices et un élargissement des champs d'intervention d'EnviroCompétences.

## 1.2 Le mandat

À la veille d'entreprendre la mise à jour du diagnostic sectoriel du secteur de l'environnement, mise à jour prévue pour l'automne 2011, EnviroCompétences souhaite d'abord se doter, comme une étape préalable et nécessaire, d'une vision renouvelée de son secteur d'intervention, une vision qui soit davantage en phase avec les profondes et rapides mutations de ce secteur. Comment en effet les diverses autorités ailleurs au Canada, en Amérique et dans le monde, réfléchissent-elles à ces enjeux? Comment ont-elles réussi à intégrer les nouvelles préoccupations environnementales? Quelles définitions retiennent-elles pour qualifier les industries ou encore les emplois verts? Comment les chercheurs identifient-ils les grandes tendances qui vont marquer l'évolution de ce secteur et leurs impacts sur l'industrie?

Le mandat confié à COPTICOM consiste en une revue de la littérature existante récente. Cette revue de littérature vise, selon le mandat donné, à cerner plus précisément les questions suivantes :

1. Répertorier les définitions utilisées pour définir un «emploi vert»
2. Identifier les moyens utilisés pour mesurer les besoins en main-d'œuvre verte
3. Déterminer les tendances observées dans les besoins en main-d'œuvre
4. Déterminer les tendances dans les stratégies mises en place pour combler les besoins d'adaptation et/ou de formation de la main-d'œuvre verte



Le présent rapport a été construit à partir de documents produits par des organismes, des instituts et des gouvernements du Canada, de l'Amérique du Nord, ainsi que d'autres pays tels ceux d'Europe. Afin de bien saisir les enjeux au niveau du Québec, des intervenants du milieu de l'environnement ont été invités à participer à un groupe de discussion, sous forme de table ronde, le 22 mars 2011. Durant ces échanges, les auteurs ont pu valider certains éléments d'information quant aux tendances et enjeux actuels. La liste des participants est présentée à l'Annexe 1.

### 1.3 Les acquis d'EnviroCompétences

La délimitation des secteurs d'activité économique aux fins de l'intervention sectorielle utilisée par la Commission des partenaires du marché du travail (CPMT) et la Direction du développement des compétences et de l'intervention sectorielle (DDCIS) du Ministère du développement économique, Innovation et Exportation du Québec est établie sur la base des codes industriels SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord).

Avant d'explorer plus avant les nouvelles filières potentielles, il est bon de rappeler les acquis avec lesquels EnviroCompétences travaille. Le champ d'action d'EnviroCompétences a été jusqu'à maintenant délimité par une liste de onze codes SCIAN qui lui ont été attribués par Emploi-Québec. Il faut noter que ces codes correspondent aux seules entreprises dont l'activité principale se concentre dans les secteurs spécifiques traditionnels de l'environnement, alors que la définition de Statistique Canada, beaucoup plus large, inclut des entreprises dont l'activité environnementale n'est pas l'activité principale.

Le champ d'action actuel d'EnviroCompétences est donc constitué des codes SCIAN suivants:

- 22131 Réseaux d'aqueducs et systèmes d'irrigation
- 22132 Installations d'épuration des eaux usées
- 23711 Construction d'aqueducs et d'égouts et structures connexes
- 3339 Fabrication d'autres machines d'usage général (pompes, compresseurs)
- 54133 Services de génie
- 54138 Laboratoires d'essais
- 54162 Services de conseils en environnement
- 54171 Recherche et développement en sciences physiques, en génie et en sciences de la vie
- 5621 Collecte des déchets
- 5622 Traitement et élimination des déchets
- 5629 Services d'assainissement et autres services de gestion des déchets

Or la délimitation sectorielle actuelle d'EnviroCompétences ne lui permettrait de couvrir qu'environ 16 000 des quelque 92 000 emplois liés à des activités environnementales au Québec, soit moins de 20 % des emplois visés par la mission d'EnviroCompétences. En effet,

une étude récente du conseil sectoriel canadien ECO Canada<sup>1</sup>, fondée sur un important sondage mené en 2006 à travers le Canada dans tous les secteurs économiques, y compris les administrations publiques et les OBNL, a permis de produire des estimés du total des emplois en lien avec l'environnement pour chacun des secteurs économiques. Selon cette étude, l'emploi total en lien avec l'environnement au Québec, à travers l'ensemble des secteurs économiques, était estimé à 91 726 emplois en 2006.

## 1.4 Et un peu plus...

En 2009, un rapport de la firme FGC Conseil (Poirier, 2009) considérait déjà la pertinence d'ajouter certains codes SCIAN au champ d'action d'EnviroCompétences afin de mieux refléter le secteur réel d'intervention. L'étude de FGC Conseil proposait donc l'ajout de douze codes SCIAN à la délimitation actuelle d'EnviroCompétences :

- 22111 Autres activités de production d'électricité
- 22133 Production de vapeur et conditionnement de l'air
- 221119 Autres activités de production d'électricité
- 22133 Production de vapeur et conditionnement de l'air
- 23822 Entrepreneurs en plomberie, chauffage et climatisation
- 238910 Entrepreneurs en préparation de terrains
- 41612 Grossistes distributeurs de matériel et fournitures de plomberie, de chauffage et de climatisation
- 41811 Grossistes distributeurs de métaux recyclables
- 41812 Grossistes distributeurs de papier et carton recyclables
- 41819 Grossistes distributeurs d'autres matières recyclables
- 54169 Autres services de conseils scientifiques et techniques
- 561722 Services de conciergerie sauf le nettoyage des vitres
- 561791 Services de nettoyage de conduits et de cheminées
- 561799 Tous les autres services relatifs aux bâtiments et aux logements

Poirier, 2009, cité dans Ferrand (2010), p.7.

Quatre autres codes SCIAN, qui faisaient déjà partie de l'ancienne grappe de l'environnement à l'origine du CSMO, devraient également être pris en compte et ajoutés à cette liste selon la même étude, même si les activités environnementales ne concernent qu'une partie des activités sous ces codes SCIAN :

- 3261 Fabrication de produits en plastique
- 3323 Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques

---

<sup>1</sup> ECO Canada, 2010, *Profil de l'emploi en environnement au Canada*.

- 3334 Fabrication d'appareils : ventilation, chauffage, climatisation, réfrigération commerciale
- 54138 Laboratoires d'essais

Ferrand,2010, p.11

Au total, l'ajout de ces 16 codes SCIAN à la délimitation actuelle des 11 codes SCIAN d'EnviroCompétences, pour un grand total de 27 codes, permettrait certes de mieux refléter une partie de la diversité du secteur.

## 2. Définir le secteur et les emplois verts

### 2.1 Des difficultés méthodologiques évidentes

Toutefois, les grandes tendances observées partout dans le monde laissent déjà prévoir qu'il faudra envisager bien davantage si l'on veut doter le Québec et les partenaires économiques d'une stratégie de main d'œuvre à la mesure du dynamisme et des transformations du secteur. Car les changements sont profonds et rapides.

Pas étonnant, dans un tel contexte, que les auteurs, comme les divers acteurs économiques et gouvernementaux, peinent à convenir d'une définition commune du secteur de l'environnement dans l'économie, que ce soit d'une définition précise de ce qui constitue une «industrie verte» ou encore un « emploi vert ». Il n'y a de consensus ni sur les définitions, ni sur les méthodes de recensement. ECO Canada nous rappelle opportunément qu'il n'existe pas actuellement au Canada de définitions et de système de classement reconnus et officiels:

*Language used to describe and define the green economy varies among government agencies, industry associations, employers, and educational institutions. As a consequence, the majority of publicly available documentation lacks consistency or has limited applicability. At present, no universal or shared framework exists to consistently define or classify green jobs or green economic activity on a national scale, in a Canadian context – ECO Canada, 2010 Defining the Green Economy. p.9*

ECO Canada souligne donc, que non seulement la définition de ces concepts pose problème, mais également la méthode pour les mesurer :

*As the wealth of literature and debate on this topic indicates, there is not presently — and likely will never be — a unanimous or even near-unanimous consensus on... how to measure such economic concepts – ECO Canada, 2010 Defining the Green Economy, p.13*

Les débats concernent surtout la difficulté de définir avec précision les critères qui permettraient d'établir quels sous-secteurs industriels pris globalement ou quels types d'emplois pris individuellement relèvent du secteur de l'environnement. Par exemple, si certains considèrent la production de carburant à l'éthanol comme une activité verte, puisqu'elle permet de réduire la consommation globale d'essence, donc des émissions de gaz à effet de serre (GES), d'autres au contraire pensent qu'il s'agit plutôt d'un détournement inacceptable de l'activité agricole, détournement préjudiciable à l'environnement et au développement durable.

*Thus, from various corners of the debate come varying approaches to defining the green economy. Important aspects of the definitional debate concern the inclusion or exclusion of industries and jobs from the green economy. From an occupational*

*perspective, are jobs in the corn-based ethanol industry considered green jobs? As an alternative fuel, ethanol helps reduce greenhouse gas emissions, but some argue that corn production has a number of inherently harmful environmental practices including fertilizer use and damage to water sources. ECO Canada, Defining the Green Economy, p.15*

Certains privilégient une approche par secteurs industriels pour définir l'économie verte tandis que d'autres vont choisir une approche au niveau de chacun des emplois. Au final, les diverses statistiques qui en résultent apparaissent difficilement comparables.

*Some studies argue for an industrial-based approach to defining the green economy and creating green jobs, while others favour an occupational-based approach. An industry approach considers all jobs and economic output within a particular industry that meet particular 'green' standards to be green. An occupational approach, on the other hand, includes all employees at all types of firms whose work activities — or inputs — conform to the 'greening' of the economy.*

*In both cases, deciding on which occupations or industries are green is part of the definitional challenge. Moreover, each approach results in different green jobs statistics, depending on the structure of the economy being measured — ECO Canada, 2010, Defining the Green Economy, p.13*

Selon certains auteurs, cette difficulté méthodologique révèle les limites de l'approche traditionnelle pour tenir compte de la complexité née de l'introduction d'un nouveau paradigme dans nos économies, soit la nécessaire réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origines anthropiques. Pour ces derniers, ce sont tous les secteurs de l'économie et tous les emplois qui devront « passer au vert ». Plusieurs auteurs préfèrent en effet aborder cette question en mettant de l'avant le concept « d'économie verte », se référant à la nécessaire transformation de toutes les activités humaines, dans un contexte de lutte aux changements climatiques et de recherche d'énergies renouvelables. L'économie verte dans ce contexte ne constitue pas un nouveau secteur de l'économie. L'enjeu central consiste à transformer toutes les activités de l'économie à l'aune de ce nouveau paradigme, celui d'une économie sobre en carbone.

Ainsi, le Conseil d'orientation pour l'emploi (France) indique que :

*(...)toutes les filières ont adopté, de fait, l'acception la plus large des emplois verts : aucune ne s'est limitée aux seuls emplois directement liés à l'environnement (gestionnaire de patrimoine, écotoxicologue, etc.), toutes ont étudié l'impact du verdissement de l'économie sur l'ensemble de leurs emplois et de leurs métiers. — Conseil d'orientation pour l'emploi (2010),p. 13*

L'Institut Pembina (Canada) retient pour sa part les propos du professeur Lipsig-Mummé:

*Prof. Lipsig-Mummé proposes to define "greening work and jobs" as being "a process of society-wide transition to jobs and work practices in the public and*

*private sectors that steadily reduces the GHG emissions produced*". – Demerse, 2011. p.14.

Dans une étude intitulée *La filière industrielle de l'environnement au Québec- 2003*, le Ministère du Développement économique et régional du Québec (MDER) privilégiait déjà pour sa part une définition par laquelle ce secteur s'identifie non par sa production, mais bien par sa finalité.

*Concernant les données disponibles sur ce secteur industriel, une remarque préliminaire s'impose. Cette industrie est en pleine évolution. Les statistiques relatives à cette industrie divergent selon les sources. C'est ainsi que selon le cas, telle étude inclura les technologies propres, une autre la production d'énergie renouvelable... Ainsi, l'industrie de l'environnement, dans bien des cas, est identifiée non pas par sa production, mais plutôt par sa finalité, d'où la difficulté d'avoir des données spécifiques en se référant au Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)...Ce mouvement d'écologisation de l'économie, aussi appelée approche holistique, traduit surtout un besoin croissant d'intégration de considérations environnementales aux différentes sphères sociales et économiques de notre société.* – MDER, 2004, p. 8.

ÉCO Canada dans son rapport *Defining the Green Economy*, parle même d'une approche holistique, pour décrire les interrelations entre les activités économiques et leurs impacts sur l'environnement:

*Participants repeatedly agreed that the emerging green economy has increased the demand for system integration and a more holistic approach to understanding the relationship between economic activity and environmental impact.* –Eco Canada (2010), *Defining the Green Economy*, p. 28

## 2.2 Par delà la difficulté méthodologique, des efforts de définitions

Malheureusement, une telle approche, aussi justifiée soit-elle du point de vue conceptuel, rend difficile le travail des praticiens dans les domaines de la statistique et de l'emploi, les indicateurs économiques actuels n'ayant pas été construits pour tenir compte de la nature interdisciplinaire de l'économie verte et de ses impacts sur le développement des diverses sphères économiques, sociales, culturelles et politiques. Aussi, plusieurs organisations dont le mandat est justement d'établir les données économiques de l'emploi, cherchent-elles à élaborer, malgré la difficulté, des définitions et une méthodologie mieux adaptées à la complexité du secteur, qui soient certes les plus rigoureuses possibles, mais qui soient également opérationnelles.

## 2.3 Au Canada

Tout en reconnaissant la difficulté de l'exercice, ÉCO Canada, comme la plupart des diverses administrations, considère donc nécessaire d'examiner plus précisément les éléments constitutifs du secteur pour tenter d'en définir la composition. Il plaide pour une définition du secteur davantage ciblée et restrictive ainsi qu'une méthodologie plus traditionnelle permettant de recueillir des données relativement fiables. Il cite à cet effet le *Business Council of British Columbia* :

*With a focus on definitional precision that could permit meaningful classification and measurement, the Business Council suggests developing "conservatively categorized" definitions and job data, remarking that such an approach should call upon "rigorous metrics to determine what counts as a green economy/job." Such metrics might include the measurement to the extent a job or activity directly contributes to more efficient use of resources or waste reduction. Other criteria might classify the characteristics of an activity into sectors, industries or occupations.-ECO Canada (2010), *Defining the Green Economy* , p. 14.*

Pour ÉCO Canada, il est devenu de plus en plus évident au fil des recherches que la seule approche viable consiste à construire un langage commun et universellement cohérent afin de conceptualiser les emplois verts comme étant ceux qui mettent l'accent sur les aspects de la production de biens ou de services qui soutiennent l'intégrité écologique et minimisent l'impact environnemental : les activités dont l'objet premier est de réduire l'utilisation des ressources, les émissions dommageables, la pollution et tous les types d'impacts environnementaux. Cette économie verte inclut autant les activités qui en constituent les entrants que celles qui en constituent les extrants.

ÉCO Canada, définit, dans son document intitulé *Defining the Green Economy*, le secteur de l'économie verte de la manière suivante :

*The aggregate of all activity operating with the primary intention of reducing conventional levels of resource consumption, harmful emissions, and minimizing all forms of environmental impact. The green economy includes the inputs, activities, outputs and outcomes as they relate to the production of green products and services.- ECO Canada, 2010, *Defining the Green Economy* p.3.*

Quant à la définition d'un emploi vert, ÉCO Canada met l'accent sur les emplois qui font appel à des technologies et des produits qui minimisent les impacts environnementaux mais qui nécessitent également des connaissances spécialisées, des habiletés professionnelles et une expérience-terrain. ECO Canada a opté pour la définition suivante :

*Building upon work completed by other organizations pursuing similar objectives, ECO Canada defines a green job as one that works directly with information,*

*technologies, or materials that minimize environmental impact, and also requires specialized skills, knowledge, training, or experience related to these areas.*

*(...) Employed individuals who spend 50% or more of their work time on activities associated with environmental protection, resource management, or environmental sustainability. — ECO Canada, 2010, *Defining the Green Economy*, p. 4*

De son côté, Statistique Canada, après avoir défini le secteur de l'environnement comme étant composé des « établissements à l'œuvre au sein de différentes industries qui produisent divers biens et services environnementaux », définit ainsi et sans autre précision, les employés du secteur vert :

*Les employés du domaine de l'environnement sont ceux qui participent à la production de biens ou à la prestation de services environnementaux – Statistique Canada (2002, révision 2004), *L'industrie de l'environnement : secteur des entreprises*, p.7*

## 2.4 Chez nos voisins américains

L'importance de nos liens commerciaux et notre commune utilisation du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) justifient que l'on s'attarde quelque peu aux travaux entrepris par le U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS). Ce dernier, après une importante consultation, a finalement adopté une définition des industries du secteur, une méthodologie pour en analyser les diverses composantes et entrepris un important recensement dont la première mouture est prévue pour 2012.

Le BLS retient deux définitions, qualifiées de mesurables et objectives, d'un emploi vert :

- la première concerne tous les emplois impliqués dans la production de biens et de services qui visent à protéger et améliorer la qualité de l'environnement et la préservation des ressources naturelles;
- la seconde inclut tous les emplois détenus par des travailleurs dont les tâches consistent à rendre plus écologiques l'ensemble des processus de production de leur entreprise, et/ou à faire en sorte que celle-ci réduise sa consommation de ressources naturelles.

*Green jobs are either:*

- *Jobs in businesses that produce goods or provide services that benefit the environment or conserve natural resources.*
- *Jobs in which workers' duties involve making their establishment's production processes more environmentally friendly or use fewer natural resources. -BLS (2011), <http://www.bls.gov/green/>*



Les données recueillies, qui seront publiées au printemps 2012, seront définies selon les règles adoptées par le SCIAN, ce qui permettra les comparaisons avec les autres secteurs industriels.

D'autres définitions, toutes convergentes:

Le Center of Excellence, Central Valley Region (États-Unis)

*The green economy can have different definitions and areas of concentration, but fundamentally it consists of those businesses that are providing products and services that are developed and produced to lower greenhouse gas (GHG) emissions, improve air and water quality, provide more sustainable development alternatives, or provide cleaner and more efficient energy and water options.*

— Center of Excellence (2008), *Environmental Scan Green Economy Workforce Study*, p.4

Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE) :

*Dans le rapport, les « emplois verts » sont définis comme des emplois dans l'agriculture, l'industrie, les services et l'administration qui contribuent à la préservation ou au rétablissement de la qualité de l'environnement...Ils contribuent à diminuer la consommation d'énergie, de matières premières et d'eau grâce à des stratégies d'amélioration du rendement, à réduire les émissions de carbone dans l'économie, à minimiser ou à éviter totalement toutes les formes de déchets et de pollution et à protéger et restaurer les écosystèmes et la biodiversité.*

— PNUE, 2008, p.5.

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)

*Green jobs are defined as jobs that contribute to protecting the environment and reducing the harmful effects human activity has on it (mitigation), or to helping to better cope with current climate change conditions (adaptation).*

— Martinez-Ferrandez et al, 2010, p.21

Centre d'étude sur l'Emploi et la technologie (CETECH)

*Nous énonçons une définition qui considère qu'un emploi est vert quand celui-ci a pour objectif principal l'un des trois suivants : la gestion efficace des ressources (énergétiques ou autres), la gestion des externalités générées par l'activité humaine et l'utilisation de ressources renouvelables afin d'assurer la pérennité de notre mode de vie.*

— Campeau, 2010, p.4

The Michigan Department of Energy, Labour and Economic Growth (DELEG)

*Green jobs are jobs directly involved in generating or supporting a firm's green related products or services. The state's green economy is defined as being comprised of industries that provide products or services in five areas: agriculture and natural resource conservation, clean transportation, increased energy efficiency, pollution prevention or environmental cleanup and, renewable energy production.*

— DELEG, 2009, p.4

## 2.5 Une définition plus ciblée du secteur : les technologies propres

Certaines organisations abordent ces questions sous un angle très spécifique, celui des technologies propres. Sur le site d'ÉcoTech Québec, on peut lire que :

*Les technologies propres – aussi appelées écotecnologies, écotechs ou cleantechs – sont présentes dans bien des secteurs: énergie, eau, air et environnement, agriculture, transport, manufacturier et industriel, matériaux, recyclage, sol et matières résiduelles. Elles englobent des innovations technologiques, des produits ou services qui sont à la fois :*

- *Efficaces, en réduisant l'impact négatif sur l'environnement.*
- *Économiquement avantageux, en offrant à son utilisateur des performances supérieures à moindre coût,*
- *Et socialement responsables, en contribuant à une meilleure qualité de vie en optimisant l'utilisation des ressources.*

<http://www.ecotechquebec.com/fr/technologies-propres-du-quebec/index.php>

Pour cet organisme, l'innovation est donc un facteur déterminant dans la définition des technologies propres et par extension du secteur de l'environnement. Cet avis est également partagé par Technologies du développement durable du Canada (TDDC), dans son rapport 2010 sur la commercialisation des technologies propres.

*Une entreprise de technologie propre est engagée dans le développement et la commercialisation de sa technologie brevetée pour livrer des biens et services qui réduisent ou éliminent des impacts environnementaux négatifs, répondent à des besoins d'ordre social, tout en livrant une performance compétitive et/ou en utilisant moins de ressources que la technologie ou les services conventionnels. P.43*

## 2.6 Une définition plus englobante : les emplois dans une économie verte

Pour ceux qui privilégient l'approche qui consiste à «verdir» toute l'économie, la remise en question de tous les processus de production des biens et des services et la requalification de l'ensemble de la main-d'œuvre apparaissent comme étant la conséquence majeure de cette transformation :

*L'environnement devient ainsi une préoccupation constante qui transcende les découpages traditionnels des milieux d'emploi (reposant sur des classifications plus ou moins étanches des activités économiques) —EnviroCompétences et al, 2004, p.7*

*Plus généralement, le COE estime que la croissance verte ne doit pas donner lieu à la création d'instances ou de procédures spécifiques car elle constitue une*

*dimension des politiques économiques, industrielles, sociales et de l'emploi. En revanche, toutes les filières ont adopté, de fait, l'acception la plus large des emplois verts : aucune ne s'est limitée aux seuls emplois directement liés à l'environnement (gestionnaire de patrimoine, écotoxicologue, etc.), toutes ont étudié l'impact du verdissement de l'économie sur l'ensemble de leurs emplois et de leurs métiers. — COE, 2010, p.6*

*The largest influence of the green economy on employment is in terms of jobs being adapted or reallocated, with existing workers having to learn new skills and/or broaden their pre-existing skill sets. The movement towards greening the economy has resulted in a need for increased economic integration and increased demand for a more holistic economic approach...*

*Convergence between eco-industry and conventional manufacturing is taking place, resulting in a transition from eco-friendly products from an alternative to the standard. This trend is making the boundaries of the environmental goods and services industry more difficult to discern.— ECO Canada(2010), Defining the Green Economy, p.5*

*The green jobs profiled do not exist in a single industry or occupation, but can be found throughout the economy. — Center of Excellence (2008), p.11*

## 2.7 Conclusions

L'industrie des produits, services et pratiques à connotations environnementales évolue très rapidement, rendant désuets les modèles analytiques et statistiques utilisés jusqu'à maintenant.

- Toute la littérature consultée place au cœur des enjeux, comme moteur de ce changement de paradigme, l'urgente nécessité pour l'humanité de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origines anthropiques et de s'affranchir rapidement des énergies fossiles pour les remplacer par des énergies dites propres et renouvelables; de même qu'une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles.
- Les codes SCIAN dévolus jusqu'à maintenant à EnviroCompétences ne lui permettent donc plus de refléter les nouvelles réalités de son secteur d'intervention.
- Il n'existe pas de consensus chez les universitaires et les praticiens sur une définition précise du secteur environnemental et des emplois verts.
- Certains retiennent une définition large de ce secteur : pour ceux-ci, en effet, ce sont toutes les activités humaines qui sont concernées par l'interpellation de la conversion de nos économies aux énergies propres et renouvelables. Il s'agit pour ces derniers de « greening the total economy », comme une condition essentielle pour qu'une économie moderne demeure dans la course des économies performantes.
- Les praticiens pour leur part préfèrent, pour des raisons opérationnelles (modèles analytiques et statistiques), et malgré les difficultés de l'exercice, tenter d'en préciser

les contours. En Amérique du Nord, la démarche du US Bureau of Labor Statistics, dont les résultats sont prévus pour le printemps 2012, vise justement à fournir aux praticiens des données comparables en recensant les industries et les emplois verts dans le Système de codification industrielle en vigueur pour toute l'économie (SCIAN).

### 3. Tendances et main-d'œuvre verte

L'intégration des enjeux environnementaux aux économies contemporaines caractérise déjà le XXI<sup>e</sup> siècle. D'une part, les consommateurs, de plus en plus sensibles aux arguments en faveur de la protection de l'environnement, changent graduellement leurs habitudes de consommation et exigent de plus en plus des produits et services moins dommageables pour l'environnement. D'autre part, les industries, qui savent pertinemment bien que les façons de faire et de penser de leur clientèle changent, devront adapter, voire transformer certaines de leurs activités économiques de façon à y intégrer des solutions vertes, telle les énergies renouvelables, dans un contexte de réduction obligée des émissions de GES. De plus, ces mêmes industries devront composer avec un nouveau phénomène, celui de la rareté des ressources naturelles, qui va forcer l'adoption d'approches innovantes, telle que la notion de cycle de vie des biens et des services, transformant profondément les processus d'affaires des entreprises.

Quelles sont donc les grandes tendances qui vont affecter au cours des prochaines années le marché de l'emploi et les besoins de formation? À l'évidence, les conséquences de tels changements, que ce soit en matière d'emplois nouveaux créés ou de formation qualifiante des emplois déjà existants, ou encore, en matière de formation initiale ou de formation continue, ne concernent évidemment pas que les seuls secteurs de l'environnement et des technologies propres. Toutes les entreprises et toutes les organisations vont devoir, dans un tel contexte, modifier leurs approches et leurs façons de faire.

Pour ÉCO Canada, au fur et à mesure que cette tendance évolue, les distinctions entre le secteur des entreprises à caractère environnemental et le secteur des entreprises dites traditionnelles s'amenuisent.

*Over the last decade there has been a gradual trend toward pollution prevention activities as a replacement for pollution abatement and control activities. This trend has, for instance, resulted in a difference in the type of capital expenditures firms made for environmental protection. As this trend continues to evolve, it is blurring the distinction between the environmental sector and traditional industries. For instance, manufacturers initially introduced environmental innovations such as energy-efficiency improvements to their products as a means of adding value for differentiation in the marketplace. As the trend continues, energy efficiency may be seen as a characteristic common to products in the marketplace, making it difficult to discern where the environmental sector ends and other sectors begin.*

***A trend toward diversification***—new environmental markets such as renewable energy or carbon emission reduction give rise to new types of worker demand.

***A trend toward pollution prevention***—this trend is blurring the lines between a traditionally well-defined environmental sector and environmental protection practices that are integrated throughout industries that are not traditionally environmental, per se – ECO Canada (2010), *Canadian Environmental Sector Trends 2010, Summary Report*, p.15

### 3.1 Les secteurs émergents

Dans une approche moins globalisante, Éco Canada, comme la majorité des intervenants, identifie ainsi les cinq secteurs d'activités qui sont pour lui les secteurs émergents-clés :

- Les mesures de mitigation reliées aux changements climatiques et aux émissions de GES
- L'efficacité énergétique
- Les sources renouvelables d'énergie
- Les carburants alternatifs et les véhicules
- L'Éco-innovation
- Les pratiques managériales axées sur le développement durable

Eco Canada (2010), *Canadian Environmental Sector Trends 2010, Summary Report* p.9 – traduction libre

Pour ÉCO Canada, les tendances lourdes se feront surtout sentir dans les sous-secteurs des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Politiques gouvernementales et cherté des prix des carburants fossiles seront les déterminants de la demande :

*The greatest growth will occur in the energy-related divisions (energy efficiency, renewable energy generation, alternative fuels, and alternative fuel vehicles)... Climate change mitigation has been growing as provinces implement provincial emissions reduction and trading schemes. Further compliance mechanisms could stimulate future growth in both new jobs and new skills in this area... Spending on eco-innovation for energy efficiency is related to energy prices with demand for more efficient processes and products going up when energy prices spike.*

– ECO Canada (2010), *Canadian Environmental Sector, Supplemental Report*, p.6

Dans le même document, ÉCO Canada spécifie que, dans le contexte canadien, le marché présentera des opportunités intéressantes dans quatre sous-secteurs industriels, à savoir :

- *Les énergies solaires et éoliennes*
- *La technologie des batteries*

- *Les pratiques de gestion axées sur le développement durable et sur l'efficacité énergétique*
- *Le courtage des émissions de GES*

Et dans une moindre mesure...

*High to moderate growth is expected in eco-innovation, protection of biodiversity, environmental health and safety, and environmental remediation –p.6.*

Le *U.S. Bureau of Labor Statistics* abonde dans le même sens, en y ajoutant toutefois une autre dimension, celle des activités liées à la sensibilisation du public :

*Several categories of green activity are nearly universally cited: producing energy from renewable sources, improving energy efficiency, preventing and cleaning up pollution and greenhouse gases, and conserving natural resources...Environmental compliance, education and training, and public awareness.*

BLS (2011), <http://www.bls.gov/green/>.

Le Pembina Institute vient pour sa part de publier, en mars de cette année, une étude qui distingue les tendances de développement selon les trois catégories suivantes : les entreprises des secteurs à haut potentiel; celles des secteurs à potentiel modéré; enfin, les entreprises des secteurs à faible potentiel de développement. Cela donne ce qui suit :

*High growth*

- *Carbon and climate change mitigation*
- *Heat savings and energy efficiency*
- *Renewable energy resources (wind, solar, thermal, etc.)*
- *Alternative fuels and alternative fuel vehicles*

*Moderate to high*

- *Environmental remediation*
- *Eco-innovation and environmental R&D*
- *Environmental health and safety*
- *Protection of biodiversity and landscape*

*Stable*

- *Protection of ambient air quality*
- *Water systems design for water supply*
- *Waste management*
- *Environmental education*
- *Environmental policy and legislation*
- *Environmental communications and public awareness*

-Demerse, 2011, p.48

Il est intéressant de noter que pour le Pembina Institute, comme pour le BLS américain, les activités de sensibilisation du public aux enjeux environnementaux font partie des activités du

secteur; de même en est-il pour l'éducation, l'élaboration des politiques, la législation et la réglementation en faveur de la protection de l'environnement.

Au Royaume-Uni, le *Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform* décrit les « occasions d'affaires » à partir d'une analyse du potentiel de développement des principales industries concernées:

*Those product groups providing the best overall opportunities are:*

- *Wind Energy*
- *Solar Photovoltaics*
- *Carbon Finance*
- *Alternative Fuels*
- *Geothermal*
- *Biomass*
- *Building Technologies*
- *Alternative Fuels for Vehicles*

-Innovas Solutions, 2009, p.93

Le gouvernement de l'Australie du Sud ajoute pour sa part certaines activités dans le secteur de l'agriculture et de l'aquaculture (Department of Further Education, Employment, Science and technology, 2009).

### 3.2 Le sous-secteur des énergies renouvelables

Tous les auteurs placent au cœur des grandes tendances les changements profonds à survenir dans l'économie et le marché du travail ainsi que le remplacement progressif des énergies fossiles par des sources d'énergies propres et renouvelables (ER):

- *Le secteur de l'énergie éolienne emploie près de 300 000 personnes, celui de l'énergie solaire d'origine photovoltaïque, environ 170 000 personnes, et celui de l'énergie héliothermique, plus de 600 000, dont une forte proportion travaillent en Chine.*
- *Selon l'American Solar Energy Society (ASES), le secteur des ER représentait à lui seul plus de 504 000 emplois en 2007. Si l'on suppose que cette croissance va se poursuivre au même rythme, le secteur pourrait générer jusqu'à 560 milliards de dollars de revenus et créer plus de 7 millions d'emplois aux États-Unis d'ici 2030.*
- *L'énergie éolienne est la source d'énergie de remplacement la plus populaire et celle qui connaît la plus forte croissance, puisqu'elle a créé plus de 300 000 emplois à l'échelle mondiale. Au Canada, on estime que le secteur de l'énergie éolienne pourrait nécessiter la création de plus de 13 000 emplois d'ici 2012.*
- *Les parts de marché mondial de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire ont respectivement augmenté de 49 % et de 29 % par an. En peu de temps, ces technologies basées sur des équipements relativement petits et artisanaux ont donné naissance à une industrie de plusieurs milliards de dollars. On*

*estime qu'en 2007, 71 milliards de dollars ont été investis dans le monde dans la production d'électricité à partir d'ER; 47 % de cette somme a été destinée à l'énergie éolienne et 30 %, à l'énergie solaire à partir de systèmes PV.*

— Commission de coopération environnementale, 2010, p.9

Le secteur des énergies propres et renouvelables se développe rapidement partout ailleurs sur la planète, le Québec tirant de l'arrière à cet égard (sauf dans la filière historique de l'hydro-électricité); les sommes en cause (on évalue les développements à venir en termes de centaines de milliards de dollars) et les nouveaux emplois (plusieurs millions) sont très importants notamment dans les domaines des énergies solaires (photovoltaïques), éoliennes et des biocarburants.

*By 2019, we project the number of jobs at 2,178,919 for solar and 1,122,815 for wind, for a total of more than 3.3 million jobs. These numbers are based on our projections for global industry growth through 2019. Solar photovoltaics (including modules, system components, and installation) are projected to grow from a \$71.2 billion industry in 2010 to \$113.6 billion by 2020. Biofuels (global production and wholesale pricing of ethanol and biodiesel) reached \$56.4 billion in 2010 and are projected to grow to \$112.8 billion by 2020.*

*Wind power (new installation capital costs) is projected to expand from \$60.5 billion in 2010 to \$122.9 billion in 2020.» -Pernick et al., 2010, Clean Energy Trends 2010, p.6*

*Emerging areas of the environmental sector, namely carbon & climate change mitigation and investments in energy efficiency and renewable energy resources will drive the greatest future growth for the environmental sector and should be incorporated into future definitions and models of the environmental sector. The emergence of new markets for low-carbon energy technologies, renewable energy, energy efficiency and alternate forms of transportation all offer vast implications on new occupational opportunities.*

—Eco Canada (2010), *Canadian Environmental Sector Trends*, p.5

Dans une très récente étude, publiée en mars 2011, intitulée *Clean Energy Trends 2011*, les auteurs décrivent ainsi les cinq grandes tendances qui vont marquer au cours des prochaines années le développement du secteur spécifique des énergies propres :

- *Incandescent Phase-Out Lights the Way for Low-Cost LED s*
- *Natural Gas Advances as a Powerful Partner for Wind and Solar Energy*
- *Cleaner Aviation Fuels Are Poised for Takeoff*
- *Low-Cost Green Building Brings Relief – and Sustainability – Around the World*
- *Innovation Provides Alternatives to Rare Earths*

Les auteurs retiennent également tout le secteur des moyens de transport et des véhicules automobiles comme des secteurs en rapide transformation. Et ils ajoutent:



*As clean tech becomes more ubiquitous in the global economy, its emerging industries will increasingly be forced to manage dependence on often immature material supply chains. Raw materials like lithium in advanced batteries, indium, gallium, and tellurium in thin-film PV cells, and rare-earth metals (17 elements listed near the bottom of the periodic table) present in a wide variety of newer products are all essential to clean technologies. While not scarce in existence, they are now in unprecedented demand and highly vulnerable to supply risks. But a range of emerging advanced material and nanotech innovations are beginning to create viable alternatives.*

-Pernick et al.,2011, p.16

### 3.3 Le sous-secteur des technologies propres

Le *Rapport 2010 TDDC sur la commercialisation des technologies propres* identifie près de 100 entreprises au Québec qui emploient une main-d'œuvre hautement qualifiée, capable de produire des biens et des services de calibre international. Pour les auteurs, « l'industrie québécoise des technologies propres a le potentiel de générer des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux considérables. » Voici comment les auteurs du rapport déclinent les divers champs d'application de ces technologies propres :

*Biocarburants et biochimies :*

- *Cultures énergétiques, récolte, transformation, production et distribution*

*Production d'énergie :*

- *Solaire, éolien, hydro-électricité, géothermie, pile à combustible et marées*

*Infrastructure énergétique :*

- *Systèmes de gestion, infrastructure, stockage, réseau de distribution intelligent*

*Efficacité énergétique :*

- *Bâtiments, éclairage, fenestration et procédés industriels*

*Traitement de rejets industriels :*

- *Nano et biomatériaux, prévention de la pollution et contrôle des émissions air-eau*

*Réhabilitation des sols :*

- *Sites contaminés et redéveloppement des friches industrielles*

*Transport :*

- *Véhicules à faibles ou zéro émission et pièces « propres », traitement et réductions des émissions de véhicules en mouvement*

*Recyclage et traitement des déchets :*

- *Recyclage, manutention et triage du matériel, élimination des déchets toxiques, production d'énergie à partir des déchets*

*Eau potable et traitements des eaux usées :*

- *Purification, traitement, infrastructure et conservation*

— TDDC, 2010, p.42

### 3.4 De nouvelles filières québécoises

La plupart des diverses filières retenues un peu partout ailleurs au Canada, aux USA et dans le monde, sont autant de filières pertinentes pour le développement d'une économie verte au Québec. Le Gouvernement du Québec a récemment annoncé son intention d'appuyer le développement ici de certaines de ces filières :

- L'avion écologique : un programme collaboratif de 150 M\$ sur quatre ans qui vise à maintenir la place concurrentielle du Québec dans un marché aéronautique mondial en pleine mutation, face à la lutte contre les changements climatiques et les nouvelles règles environnementales. (MDEIE, 2011, p.34)
- L'autobus électrique du futur : un projet de 60 M\$ qui consiste à concevoir et à fabriquer, d'ici trois ans, un prototype d'autobus urbain électrique (MDEIE, 2011, p.35) :
  - motorisation électrique (TM4)
  - systèmes de transport intelligents (GIRO)
  - structures en composites et en aluminium (Sigma Industries)
  - batterie performante (Bathium)
  - Design et ingénierie (Predicad)
- Bioraffinage forestier : un projet de 50 M\$ sur trois ans qui vise à soutenir le développement de nouveaux produits issus du bioraffinage forestier, une technologie verte qui utilise la biomasse forestière. (MDEIE, 2011, p.35)
- Écolo TIC : un projet de 60 M\$ qui consiste à établir un partenariat structurant entre le Gouvernement et les entreprises leaders en ce domaine. Ce projet permettra le développement et la démonstration de nouveaux produits ou systèmes informatiques qui favorisent la réduction de la consommation énergétique ou le développement d'autres systèmes ayant un effet positif sur l'environnement. (MDEIE, 2011, p.36)
- La recherche et la production de véhicules électriques, de batteries de nouvelle génération, de pièces d'équipement
- la biométhanisation des matières putrescibles : Québec a récemment fixé une échéance aux municipalités pour la collecte et le traitement des matières putrescibles de leur territoire, ouvrant ainsi la voie à d'importants investissements dans le secteur de la biométhanisation. Comme cette activité est toujours associée au "traitement des déchets", il serait souhaitable que ces activités soient toutes couvertes par EnviroCompétences, le CSMO qui couvre complètement le secteur SCIAN 562-Services de gestion des déchets et d'assainissement
- Le courtage des crédits de carbone

- La technologie et les réseaux de vélos et d'autos en libre-service (BIXI, Communauto)
- L'analyse de cycle de vie des produits
- En matière d'urbanisme, la réingénierie des schémas directeurs d'aménagement des structures municipales et régionales selon les orientations gouvernementales en matière de développement durable et de réhabilitation des sites

### 3.5 Les métiers (certification)

Une fois précisés les grandes tendances et les secteurs émergents, quels seront les nouveaux métiers ou encore quels métiers actuels seront appelés à se transformer pour tenir compte des nouvelles exigences de l'économie verte? Déjà l'étude de la firme FGC Conseil nous fournit un certain nombre d'exemples d'emplois verts sur la base des divers codes SCIAN identifiés comme devant être dévolus à EnviroCompétences.

Tableau 1 : Exemples de professions de l'environnement dans les 16 codes SCIAN identifiés comme des activités à forte teneur environnementale. (Poirier, 2009, cité dans Ferrand, 2010, p.12.)

Codes	Industries	Métiers
221119	Autres activités de production d'électricité	Ingénieur en éolienne, chef de chantiers éoliens, chef de projets énergies renouvelables, technicien de maintenance éolienne. Technologues en biomasse, technologue en géothermie
22133	Production de vapeur et conditionnement de l'air	Technologue en ressources renouvelables.
23822	Entrepreneurs en plomberie, chauffage et climatisation	Concepteur en ventilation, technicien en mécanique du bâtiment, estimateur CVAC, Monteur d'appareils de chauffage, mécanicien en réfrigération et climatisation.
238910	Entrepreneurs en préparation de terrains	Technicien foreur en géothermie, sismologue, pédologue.
3261	Fabrication de produits en plastique	Technicien fosses sceptiques,
3323	Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques	Gestionnaire d'infrastructure éco responsable.
3334	Fabrication d'appareils : ventilation, chauffage, climatisation, réfrigération commerciale	Ingénieur ou technicien en efficacité énergétique, technicien du bâtiment en énergie renouvelables, concepteur en chauffage, estimateur en mécanique du bâtiment, concepteur en domotique.
41612	Grossistes-distributeurs de matériel et fournitures de plomberie, de chauffage	Représentant technique CVAC, préposé service technique CVAC.

	et de climatisation	
41811	Grossistes-distributeurs de métaux recyclables	Chef de section- métallurgiste et amélioration continue, opérateur de machine de pressage.
41812	Grossistes-distributeurs de papier et carton recyclables	Valoriste, trieur, opérateur de centre de tri.
41819	Grossistes-distributeurs d'autres matières recyclables	Nd
54138	Laboratoires d'essais	Épidémiologiste de l'environnement, glaciologue, bio technologiste, chercheur en énergie nouvelles, météorologiste, climatologue.
54169	Autres services de conseils scientifiques et techniques	Météorologue, technicien en météorologie, inspecteur de gazoduc, designer environnemental, urbaniste environnemental, océanographe, ingénieur en géomatique, technologue en biosciences, urbaniste, spécialiste en aménagement du territoire.
561722	Services de conciergerie sauf le nettoyage des vitres	Préposé à l'entretien ménager.
561791	Services de nettoyage de conduits et de cheminées	Ramoneur.
561799	Tous les autres services relatifs aux bâtiments et aux logements	Technologues en architecture de bâtiment technicien en restauration après sinistre

Mais avec l'arrivée des nouveaux secteurs émergents, cette liste devra considérablement s'allonger.

Voici une liste des emplois qui seront en demande selon l'étude *Clean Tech Job Trends 2010* :

- *Boiler Operator*
- *Molecular Biology Research Associate Biofuels/Biomaterials*
- *Geothermal Power Engineer*
- *Power Plant Manager*
- *Power System Operator*
- *Renewable Energy / Renewable Power Project Developer*
- *Renewable Energy / Renewable Power Project Engineer*
- *Senior Chemical Engineer*
- *Senior Electrical Engineer*
- *Conservation Program Officer*
- *Environmental Engineer*
- *Environmental Engineering Manager*
- *Environmental Non-Profit Organization Program*
- *Coordinator*
- *Policy Analyst Environmental*
- *Research Scientist*

- *Sustainability Director*
- *Business Development Manager*
- *Financial Analyst General Business*
- *Marketing Coordinator*
- *Architect (LEED Certified)*
- *Finance Manager*
- *Energy Field Auditor*
- *HVAC Mechanical Engineer (LEED Certified)*
- *HVAC Service Technician*
- *Insulation Worker*

-Pernick et al. 2010, *Clean Tech Job Trends*, p.9

Après avoir rappelé les secteurs en développement, le Center of Excellence, Central Valley Region, aux États-Unis, décrit les emplois technologiques concernés. Mais le plus interpellant de sa description concerne les emplois reliés aux processus de gestion :

*Planning or Policy Focus*

- *CFO, controller or city manager (Master's level)*
- *Senior management or budget analyst (B.A. level)*
- *Program or budget analyst (public administration)*
- *Department head (Advanced degree)*
- *Senior resource or conservation manager (B.A. level)*
- *Resource or conservation planner*

-Center of Excellence, 2008, p.11

Le Pembina Institute identifie les emplois représentatifs selon lui des entreprises des divers sous- secteurs de celui des énergies propres:

*Building retrofitting*

- *Electricians, heating/air conditioning installers, carpenters, construction equipment operators, roofers, insulation workers, carpenter helpers, industrial truck drivers, construction managers, building inspectors*

*Mass transit*

- *Civil engineers, rail track layers, electricians, welders, metal fabricators, engine assemblers, production helpers, bus drivers, first-line transportation supervisors, dispatchers*

*Energy-efficient automobiles*

- *Computer software engineers, electrical engineers, engineering technicians, welders, transportation equipment painters, metal fabricators, computer-controlled machine operators, engine assemblers, production helpers, operations managers*

*Solar power*

- *Electrical engineers, electricians, industrial machinery mechanics, welders, metal fabricators, electrical equipment assemblers, construction equipment operators, installation helpers, labourers, construction managers*

*Cellulosic biofuels*

- *Chemical engineers, chemists, chemical equipment operators, chemical technicians, mixing and blending machine operators, agricultural workers, industrial truck drivers, farm product purchasers, agricultural and forestry supervisors, agricultural inspectors»*

-Demerse, 2011, p.53

Statistique Canada a entrepris une recherche pour identifier les secteurs industriels et les emplois verts qui correspondent à ces nouvelles tendances du secteur de l'environnement et pour les rattacher au Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Il y a là pour EnviroCompétences tout un champ d'action à explorer. Voir Annexe 2.

### 3.6 Les nouvelles compétences (formation continue)

Toutes les professions et tous les métiers sont appelés à intégrer l'ensemble des enjeux du développement durable, tant dans la conception des produits et services qu'ils génèrent que dans les processus de leur développement et de leur mise en marché. Les notions de cycle de vie de ces produits et services, dans un contexte de réduction des émissions de GES et de rareté grandissante des ressources, seront de plus en plus présentes. Les programmes de formation dans toutes les disciplines et dans tous les métiers devront intégrer ces notions nouvelles, soit au moment de la formation initiale, soit dans le cadre d'une formation donnée en milieu de travail.

Ces nouvelles exigences d'adaptation d'une grande part de la main-d'œuvre aux nouvelles réalités de l'économie verte et de l'acquisition des nouvelles compétences nécessaires pour s'y adapter ne sont pas sans interpeller EnviroCompétences, l'ensemble des CSMO et le Gouvernement par rapport aux pratiques existantes au Québec en ces matières.

*In addition to specialized green skills, knowledge and experience, other skills or knowledge areas that are deficient in a viable green economy include:*

- *Softer skills related to communications*
- *The ability to adapt to technological change*
- *A lack of knowledge of sustainable development*
- *Interdisciplinary thinking that develops relationships across industries and organizations to support system integration*

*These skills are not necessarily technical or employment-related, but refer to the need for specific, education-based exposure to the development issues and opportunity areas within the green economy...The largest influence of the green*

*economy on employment is in terms of jobs being adapted or reallocated, with existing workers having to learn new skills and/or broaden their pre-existing skill sets. The movement towards greening the economy has resulted in a need for increased economic integration and increased demand for a more holistic economic approach ».*

-ECO Canada, 2010, *Defining the Green Economy, Labour market research Study*.  
p.5

*Environmental employment in each domain represents all employment related to the provision of the specified goods and services across the supply chain:*

- *Management of natural resources;*
- *Management of energy resources*
- *Other natural resource management activities*
- *Environmental education and training*
- *Environmental policy and legislation*
- *Eco-innovation / research and development*
- *Environmental safety and health*
- *Communications and public awareness*
- *Environmental consulting, engineering, legal and analytical services, not elsewhere classified »*

— ECO Canada, 2010, *Canadian Environmental Sector Trends*, p.5

Même les auteurs du *Rapport 2010 TDDC sur la commercialisation des technologies propres*, après avoir défini comme on l'a vu de manière relativement restrictive le concept des technologies propres, insistent sur l'importance pour le développement des entreprises de ce secteur d'avoir accès à une main d'œuvre issue des secteurs de formation aussi éloignés des technologies que la formation en gestion et marketing, les affaires gouvernementales, la représentation et les ventes , etc.; une main-d'œuvre qui soit déjà formée et sensibilisée aux différents aspects du secteur.

Pour l'instant, et quoique la force technologique de nos entreprises soit largement reconnue, la commercialisation de ces technologies demeure un défi. Les entreprises elles-mêmes reconnaissent que la commercialisation n'est pas une de leurs forces –TDDC, 2010, p.7.

Voici comment ils décrivent les disciplines commerciales nécessaires pour assurer le développement des entreprises de leur secteur :

- *Gestion et marketing de produits*
- *Marketing et communications commerciales*
- *Affaires gouvernementales*
- *Développement d'affaires*
- *Représentation et ventes*
- *Développement et gestion des réseaux de distribution*

- *Gestion des comptes*
- *Gestion de la propriété intellectuelle*

-TDDC, 2010, p.56

Ils souhaitent que se développe ici une « culture d'affaires favorisant l'adoption précoce de technologies qui permettent d'améliorer la productivité. Dans une telle culture, les clients domestiques interagissent de façon constante et dynamique avec les entreprises et contribuent ainsi au développement et à la mise en marché de produits compétitifs à l'échelle planétaire. » Pour qu'une telle culture se développe, il faut en faire la promotion à toutes les étapes de la formation de l'ensemble de la main-d'œuvre.

En France, le Conseil d'orientation pour l'emploi (COE) souligne que les intervenants de toutes les filières industrielles « s'accordent pour affirmer que le développement durable deviendra une toile de fond commune » pour la formation des employés de secteurs aussi disparates que le bâtiment, le tourisme, l'aménagement du territoire, la logistique, le diagnostic et le conseil, le logement social, etc. Avec l'intégration de la notion de l'acceptabilité sociale dans la mise en œuvre des grands projets, les métiers de la médiation et de l'ingénierie sociale seront en demande. L'actualité des derniers mois au Québec, notamment dans le dossier des gaz de schiste, nous en fournit d'ailleurs un bel exemple.

*Dans la plupart des métiers existants, les « compétences de base » ne changeront pas fondamentalement. En revanche, toutes les filières s'accordent pour affirmer que le développement durable deviendra une toile de fond commune, qui nécessitera de former les personnes pour qu'elles adaptent leurs pratiques professionnelles ou qu'elles acquièrent des compétences complémentaires, ou qui nécessitera de réviser l'organisation du travail sans changer fondamentalement le métier de chacun.*

*Ainsi par exemple dans le **bâtiment**, chaque profession devra être au moins sensibilisée au développement durable, certaines devront acquérir de nouvelles compétences comme les chauffagistes pour les nouveaux types de chaudières, mais c'est aussi la bonne articulation des travaux réalisés par l'ensemble des corps de métier qui garantira d'avoir des constructions performantes...*

*Dans les **métiers du tourisme**, peu d'emplois « verts » sont prévus, mais le comité identifie la nécessité d'un « verdissement » de tous les emplois. Parmi les nouveaux emplois « verts », le comité cite : les emplois liés au développement du tourisme rural, à vélo, ou de plaisance ; les métiers d'expertise ou de technicien en développement durable : éco-conception, éco-gestion, performance énergétique, certification environnementale, métrologie durable, management du risque environnemental, etc. Le comité considère que tous les autres métiers du tourisme doivent être « verdis » soit par sensibilisation soit par une formation légère ou lourde.*

*Dans les **métiers du voyage**, tous les métiers peuvent « verdir », mais le cœur de métier reste le même : ce sont plus des éco-compétences qui sont à développer*



*(savoir présenter l'offre de voyage au public, créer des réseaux touristiques, connaître les éco-labels existants ...).*

*Dans les métiers liés aux territoires, les métiers de l'animation intègrent de plus en plus des éco-compétences (sensibilisation du public aux problèmes environnementaux, ...). Pas de développement de compétences particulières sur ces activités, c'est la nature même du métier qui s'oriente le métier vers le développement durable.*

*Dans le domaine de la logistique, trois évolutions sont attendues : le transport des marchandises au moyen d'un nombre moins élevé d'unités de transport, l'intermodalité et les modes de transport alternatifs à la route, la réduction de la pollution intrinsèque des zones logistiques et des modes de transport.*

— COE, 2010, p.14

*Des compétences d'organisation ou de coordination : gestionnaires de flux dans les transports, optimisateur de la chaîne logistique en matière environnementale, coordinateur de haut niveau dans les grands projets immobiliers, etc.*

*Il y a d'abord les métiers liés aux activités de diagnostic et de conseil, auprès des particuliers et des entreprises. En particulier, dans le secteur du logement social, les locataires devront être accompagnés dans l'usage des nouveaux bâtiments. Avec l'émergence de la responsabilité sociale des entreprises (concept plus large que le développement durable), les métiers de la médiation et de l'ingénierie sociale auprès des personnes en difficulté se développeront également. Dans plusieurs secteurs, on observe une demande de conseil en ingénierie globale (y compris juridique et financière). Ce besoin d'expertise concerne en particulier les collectivités publiques, qui doivent s'assurer que leurs délégués respectent leurs engagements et maîtrisent leurs coûts*

— COE, 2010, p.14

Le gouvernement australien, comme celui de tous les pays, s'intéresse également à ces questions :

*While there will be some new occupations created as a result of the deployment of clean technologies and services, the most significant impact will be within existing occupations. New and emerging technologies will require a combination of new and existing skills to support development, deployment and ongoing maintenance and servicing. For example, new skills sets for electricians are required to support installation of grid connected photovoltaic systems. Alternately, many skills within manufacturing such as quality checking, measuring and machine operations are readily transferable to manufacture of clean technologies.*

-Department of Further Education, Employment, Science and technology, 2009, p.4

### 3.7 Conclusions

- Les secteurs émergents-clés cités par tous les auteurs sont:
  - Les mesures de mitigation reliées aux changements climatiques et aux émissions de GES
  - L'efficacité énergétique
  - Les sources renouvelables d'énergie
  - Les carburants alternatifs et les véhicules
  - L'Éco-innovation
  - Les pratiques managériales axées sur le développement durable
- Au Québec, certaines filières vont recevoir une attention particulière de la part du gouvernement :
  - La recherche et la production de véhicules électriques, de batteries de nouvelle génération, de pièces d'équipement
  - La biométhanisation
  - Le courtage des crédits de carbone
  - La technologie et les réseaux de vélos et d'autos en libre-service (BIXIS, Communauto)
  - L'expertise sur l'analyse du cycle de vie
  - En matière d'urbanisme, la réingénierie des schémas directeurs d'aménagement des structures municipales et régionales selon les orientations gouvernementales en matière de développement durable
  - L'avion écologique
  - L'autobus électrique
  - Le bioraffinage forestier
  - Ecolo TIC (technologies de l'information)
- Les énergies renouvelables seront au cœur des transformations à venir.
- Les technologies propres sont appelées à se développer.
- Les codes SCIAN suivants pourraient en conséquence constituer autant de nouveaux champs d'intervention pour EnviroCompétences :
  - Le secteur SCIAN 562-Services de gestion des déchets et d'assainissement
  - Annexe 1 : les travaux de Statistique Canada
- Le principal impact de la conversion de nos économies à une économie verte sera moins l'arrivée de nouveaux métiers et professions que la transformation de ceux déjà existants.
- Toutes les activités économiques seront à terme touchées et appelées à intégrer l'ensemble des enjeux du développement durable, tant dans la conception des produits et des services qu'ils génèrent, que dans les processus de leur développement et de leur mise en marché.

## 4. Moyens pour mesurer les besoins de main-d'œuvre

Différents moyens sont utilisés par les organisations à travers le monde pour évaluer les besoins actuels et futurs de main-d'œuvre dans le secteur de l'environnement. En amont des méthodes statistiques, les juridictions doivent au préalable identifier les facteurs qui influencent le développement du secteur, à savoir les déterminants de la demande. Certains analystes soulignent que le secteur de l'environnement n'est pas autoporteur. Les règles habituelles de l'offre et de la demande s'appliquent mal au secteur. L'intervention de l'État (politiques, programmes, financement, lois et régulations) serait donc déterminante dans le développement des diverses filières «environnementales».

### 4.1 Les déterminants du développement de l'économie verte

Quels sont les facteurs qui engendrent des emplois dans le secteur de l'environnement? Dans certaines industries, telle l'industrie automobile, planifier la main-d'œuvre est assez aisé étant donné qu'il suffit d'analyser la demande selon les producteurs en amont et les clients en aval, ce qui n'est pas le cas dans le secteur de l'environnement. Tel que démontré dans le premier chapitre de ce document, le secteur de l'environnement est construit sur des processus cycliques où les extrants d'une entreprise, tels ses déchets, deviennent les intrants pour une autre entreprise.

Comme dans tout secteur, l'offre et la demande pour des produits et services déterminent la demande de main-d'œuvre à l'intérieur même d'un secteur. Ainsi, une demande élevée entraîne souvent une augmentation, tandis qu'une demande en baisse engendre fréquemment des mises à pied. Cette demande en produits et services peut être stimulée grâce à des facteurs endogènes, tel que la publicité, les relations publiques, etc. Ce faisant, les entreprises agissent directement sur leurs clients existants et sur leurs clients potentiels. Toutefois, certains facteurs exogènes vont stimuler ou au contraire amoindrir la demande pour certains produits et services, affectant du même coup la demande de main-d'œuvre. Ce sont ces facteurs qui sont appelés les déterminants.

Les auteurs du rapport *Conseil d'orientation pour l'Emploi; Croissance verte et emploi* (2010) affirment que le marché ne permet pas spontanément d'intégrer le facteur environnemental dans le processus de régulation des marchés et des comportements des agents économiques. Toujours selon les auteurs, plusieurs causes expliquent cet état de fait :

- *Le marché n'alloue pas spontanément un prix aux émissions de GES, qui sont certes considérées comme des externalités négatives, mais non intégrées dans les calculs des agents économiques. Tel est également le cas de l'utilisation d'un certain nombre de biens publics, dont (...) les ressources naturelles.*
- *On constate un décalage temporel évident entre les causes de la dégradation de l'environnement et l'apparition de leurs effets en termes de changements*

*climatiques. La relative « myopie » des mécanismes traditionnels d'ajustement économique conduit à la nécessité d'agir avant que les agents économiques ne soient confrontés aux effets dévastateurs à terme de ce phénomène.*

- *Tout retard dans la mise en œuvre des objectifs de réduction des émissions de GES rend l'ajustement à la fois plus difficile à réaliser, mais également plus coûteux, notamment en termes de perte de croissance.*

COE, 2010, p.5

Les auteurs du rapport intitulé *Étude préliminaire à la mise en place d'une veille sur l'emploi et la formation en environnement au Québec*, préparé pour le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), expliquent qu'en « matière de prévision des besoins de main-d'œuvre, peu de secteurs présentent le même niveau de complexité en ce qui concerne l'environnement comme milieu d'emploi » (EnviroCompétences et al., 2004, p.29). En effet, une multitude de facteurs peuvent venir influencer la demande de main-d'œuvre en environnement.

- L'adoption de lois et de règlements à caractère environnemental;
- La mise en œuvre du développement durable;
- Le niveau d'activité économique;
- Les changements technologiques;
- Les besoins des clients;
- L'évolution de la conscience environnementale des populations et des dirigeants d'entreprise;
- Le développement constant de nouveaux fronts dans la lutte contre la pollution;
- La demande accrue de produits écologiques (verts);
- Les changements démographiques.

Dans le document *Defining the Green Economy*, ÉCO Canada identifie six facteurs qui influencent les entreprises afin qu'elles adoptent des pratiques vertes :

- *Financial incentives (i.e. benefits of reducing energy consumption)*
- *Regulatory necessity / Government policy*
- *Consumer demand*
- *Marketplace competitive advantage*
- *Corporate stewardship / Corporate reputation*
- *Catastrophes / Environmental impact of operations (p.21)*

Le même organisme présente ensuite dans le document *Canadian Environmental Sector Trends* les facteurs d'expansion du secteur de l'environnement :

- *Environmental policy and regulation including direct government spending on the environment, environmental regulation and incentives to encourage environmental investment*

- *Financial and economic drivers such as high energy costs or access to developing markets*
- *Consumer demand for environmentally-friendly products and practices*
- *Environmental management practices in the business sector such as lifecycle assessment, green purchasing policy and other environmental business practices (p.7)*

Dans leur *Environmental Scan Green Economy Workforce Study*, le Center of Excellence de la Californie identifie trois éléments qui influencent positivement la demande pour des produits et des services écologiques :

- *Strong price signals from energy and natural resources, including fossil fuels and water, have created stronger financial incentives to find clean energy alternatives and new ways of treating and reusing water.*
- *Consumer demand is changing, as households respond to concerns about global warming and environmental degradation and are increasing the demand for products and services that offer reduced impacts upon the environment.*
- *Legislation at the state and local level has committed California and the Central Region to a leadership role in the green economy. (p.6)*

La Commission de coopération environnementale (Canada-État-Unis-Mexique) identifie sept éléments qui vont, selon les auteurs, stimuler fortement le marché dans la région de l'Amérique du Nord :

- *Incentifs fiscaux*
- *Dépenses directes*
- *Programmes d'émission d'obligation et de prêts*
- *Secteur résidentiel*
- *Tarifs de rachat garantis*
- *Rationalisation des processus pour les nouveaux projets*
- *Incentifs pour les propriétaires. (p9.)*

Dans le *Portrait du secteur des technologies propres au Québec; Enjeux pour la Grappe des technologies propres* (Duruflé et al. ,2010), les auteurs précisent que la croissance du secteur est essentiellement liée à six éléments :

- *Normes et réglementations contraignantes*
- *Taxes et redevances*
- *Plafonnement d'émission et permis échangeables*
- *Politiques de soutien aux technologies vertes et à l'innovation*
- *Prix d'achat garantis*
- *Marché publics*

L'institut Pembina (Demerse, 2011, p.3) consacre dans son rapport un chapitre entier à la présentation et à l'analyse des moyens que le gouvernement canadien pourrait implanter afin de faciliter le passage vers une économie plus verte :

- *In light of the superior job and climate performance of clean energy over fossil fuels, directing public dollars away from support to fossil fuels and towards core climate change solutions such as energy conservation, energy efficiency and renewable energy.*
- *Publishing and implementing a credible federal plan to meet our national 2020 emission reduction target.*
- *Putting a price on GHG emissions, either through a cap-and-trade system or a carbon tax (or both), as the centrepiece of Canada's plan to meet its 2020 target.*
- *Developing a clean energy employment transition strategy for Canada.*
- *To improve transparency, publishing projections of the expected and actual employment consequences of new federal policies relevant to reducing Canada's GHG emissions.*

Les cinq facteurs suivants ont été identifiés comme étant essentiels afin d'assurer à un pays une croissance des technologies vertes et de la création d'emploi par Pernick et al., 2010 (p.19) dans leur rapport *Clean Tech Job Trends* (États-Unis) :

- *Deploy aggressive national renewable portfolio standards with "teeth." Nations that want to lead in the coming decades, and ensure their national security, will need to have aggressive RPSs that use both carrots and sticks to guarantee that their country moves from carbon-intensive energy streams to low-carbon and zero-carbon options.*
- *Support green infrastructure development. National governments often play a central role in supporting the build out of required infrastructure by being ardent investors, customers, and regulators.*
- *Implement – and be sure to enforce – efficiency, fuel, and emissions rules and standards. If nations are going to shift their economies to cleaner burning fuels and energy sources, then countries will need to shift their regulatory framework in support of low-carbon technologies and energy sources*
- *Establish green banks, bonds, and funds. Support the creation of new financing models that capture the benefits of clean energy and efficiency deployment, while paying for up-front capital costs. The key point here is we can't simply rely on innovative technologies like new high-efficiency solar PV or algal-based biofuels; we also need innovative financing models to enable the growth of these and many other emerging clean energy technologies.*
- *Implement carbon taxes. Historically, taxes have been verboten in U.S. policy circles, but with the failure of cap-and-trade, we believe, like many economists and a growing chorus of business leaders, that a carbon tax is a preferable vehicle.*

Dans le document intitulé *La filière industrielle de l'environnement au Québec*, le Ministère du développement économique et régional (2004) présente l'environnement d'affaires en identifiant les intervenants qui gravitent dans le secteur. Ce sont les acteurs qui peuvent avoir une influence sur les besoins de main-d'œuvre ou qui sont affectés par les déterminants de la demande :

- *Les fournisseurs externes : La disponibilité des intrants, à savoir les matières premières et les sources d'énergies.*

- *Les organismes de soutien : Ces organismes soutiennent le secteur de l'environnement. Il s'agit des centres de recherche, des établissements d'enseignement, des institutions de formation et les firmes spécialisées en communication. C'est grâce à leur apport que de nouveaux produits et services peuvent être développés.*
- *Les gouvernements influent sur le secteur par la réglementation et l'allocation d'aides financières (subventions). Les gouvernements sont des acteurs importants au niveau international en implantant des réglementations. Ce faisant, ils jouent sur l'opinion publique.*
- *Les groupes de pression participent à alimenter, voire à changer l'opinion publique sur certains sujets bien spécifiques grâce à leur présence dans les médias.*

MDER, 2004, pp.59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

## 4.2 Au Québec

L'importance des politiques publiques comme déterminants fondamentaux dans le secteur de l'environnement s'applique également au Québec. À titre d'exemple, l'interdiction d'acheminer les matières organiques dans les sites d'enfouissement d'ici dix ans a obligé les municipalités à se tourner vers le compostage et la biométhanisation. Ce faisant, des emplois ont dû être créés afin de répondre à cette nouvelle exigence.

Un autre exemple est le marché du carbone réglementaire. La première phase d'implantation du système de plafonnement et d'échange de la Western Climate Initiative (WCI) entrerait en vigueur au Québec le 1er janvier 2012. Des droits d'émission – ou plafonds – seront alloués aux grands émetteurs québécois, soit à une centaine d'entreprises. Pour ne pas dépasser leurs droits d'émission, qui sont juridiquement contraignants, les émetteurs auront plusieurs possibilités. L'une d'elles est l'achat des fameux crédits de carbone, appelés crédits compensatoires. Un crédit équivaut à une tonne de CO<sub>2</sub> réduite ou supprimée.

Le plan d'action sur les véhicules électriques que le gouvernement du Québec a récemment mis en place constitue un autre bon exemple. Pour faciliter le développement de cette filière, le gouvernement a décidé de verser plus de 78 millions \$ pour une nouvelle usine de phostech lithium à Candiac.

Enfin, de plus en plus d'entreprises de l'industrie forestière au Québec adoptent la norme du Forest Stewardship Council (FSC). Cette norme permet d'identifier le bois et ses produits dérivés issus d'une forêt bénéficiant d'une gestion forestière respectant les principes du développement durable tels que définis à Rio en juin 1992, c'est-à-dire écologiquement adaptée, socialement bénéfique et économiquement viable.

Les programmes gouvernementaux, l'aide financière à certaines filières à fort potentiel et les incitatifs fiscaux, sont probablement les mesures les plus appréciées de la part des entreprises tout en étant le plus à même de créer des emplois. Il faut mentionner que cette aide gouvernementale permet souvent aux entreprises de rester compétitives. Au Québec, les crédits d'impôts pour la recherche et le développement sont un des meilleurs exemples de ce déterminant.

#### **Groupe de discussion**

Plusieurs intervenants ont souligné l'importance de subventionner la demande intérieure pour les énergies vertes de façon à :

- stimuler le secteur et la demande locale
- développer un savoir-faire exportable.

Enfin, il est important de rappeler que parmi les déterminants du développement, l'opinion publique et le rôle des groupes de pression, particulièrement dans le secteur de l'environnement, sont très importants. On l'a vu au Québec dans les dossiers du Suroît, du Mont-Orford, des gaz de schiste, et de façon générale, de la sensibilisation aux conséquences de nos émissions de GES sur l'avenir de la planète. Pas étonnant alors de lire que, pour plusieurs administrations, les groupes de pression font également partie du secteur industriel de l'environnement et que leurs employés occupent des emplois verts.

### **4.3 Les méthodes de calcul**

En France, le Conseil d'orientation pour l'emploi (COE), après avoir été saisi par les ministres responsables de l'environnement et de l'emploi, dans le cadre de la préparation d'un plan de mobilisation pour le développement des métiers de la « croissance verte », a consulté une quarantaine d'experts, de dirigeants d'entreprise et de représentants d'associations et de fédérations professionnelles, industrielles et artisanales. Il a également pris en compte les travaux les plus récents sur ce thème.

Le Gouvernement a demandé aux divers comités de filière industrielle de prendre la mesure des évolutions à venir dans leur secteur respectif. Le COE a fait une analyse exhaustive de leurs études sectorielles.

Ces évolutions découlaient :

- *d'abord des engagements pris au niveau gouvernemental, soit à l'échelle européenne, par exemple le «paquet climat» adopté par l'Union en 2008; soit*



*au niveau du gouvernement français, notamment ceux résultant du Grenelle de l'Environnement et des investissements liés au Grand Emprunt;*

- *mais aussi de l'évolution des technologies, des stratégies industrielles et des attentes des consommateurs.*

*Plus généralement, le COE estime que la croissance verte...constitue une dimension des politiques économiques, industrielles, sociales et de l'emploi. En revanche, toutes les filières...ont étudié l'impact du verdissement de l'économie sur l'ensemble de leurs emplois et de leurs métiers. – COE, 2010, p.3*

Pour justifier l'importance de partir d'une analyse des politiques gouvernementales pour définir les besoins, les analystes du Conseil soulignent que le secteur de l'environnement n'est pas autoporteur; que les mécanismes traditionnels du marché ne permettent pas spontanément d'intégrer le facteur environnemental dans le processus de régulation des comportements des agents économiques. Toujours selon les auteurs, plusieurs causes expliquent cet état de fait :

- *Le marché n'alloue pas spontanément un prix aux émissions de GES, qui sont certes considérées comme des externalités négatives, mais non intégrées dans les calculs des agents économiques.*
- *On constate un décalage temporel évident entre les causes de la dégradation de l'environnement et l'apparition de leurs effets en matière de changement climatique*
- *Tout retard dans la mise en œuvre des objectifs de réduction des émissions de GES rend l'ajustement à la fois plus difficile à réaliser, mais également plus coûteux, notamment en termes de perte de croissance.*

Pour toutes ces raisons, l'intervention de l'État (politiques, programmes, financement, lois et régulations) est déterminante dans le développement des diverses filières «environnementales».

L'étude de Pollin et al.,(2008), intitulée *Building the Green Economy; Employment Effects of Green Energy Investments for Ontario*, essaie de calculer l'effet qu'aura l'adoption du programme nommé le Green Energy Act (GEA) sur la main-d'oeuvre. Ce programme, mis en place sous le gouvernement ontarien de Dalton McGuinty, vise à fermer les centrales thermiques au charbon de la province et à mettre de l'avant une économie verte basée sur l'énergie renouvelable; il devrait coûter 18,6 milliards de dollars au cours des 10 prochaines années et générer 50 000 emplois. Ainsi, cette étude vise à estimer le nombre d'emplois créés dans le secteur de l'environnement selon un seul déterminant, à savoir l'aide financière issue du gouvernement.

Pour effectuer leurs prévisions, les auteurs emploient les tableaux des ressources et des emplois de Statistique Canada. À travers leur modèle économétrique, les auteurs tentent de prévoir les emplois créés par effet direct, par effet indirect et par effet induit.

<i>Source d'énergie</i>	Effet direct par million \$ dépensé (nb d'emplois)	Effet indirect par million \$ dépensé (nb d'emplois)	Effet induit par million \$ dépensé (nb d'emplois)
Gestion de la conservation et de la demande	9.0	5.2	14.2
Hydroélectrique	8.2	6.0	14.2
Éolienne terrestre	7.6	7.1	14.7
Éolienne maritime	7.6	8.2	15.8
Bioénergie	8.4	8.0	16.4
Recyclage des déchets de l'énergie	8.2	7.9	16.1
Solaire	8.2	7.6	15.8
Réseaux intelligents	7.0	7.1	14.1

Les auteurs soulignent que les emplois créés iront du chercheur scientifique à la secrétaire.

Dans le cadre de cette recherche, puisque les huit groupes utilisés ne sont pas identifiés par des codes SCIAN, et donc ne sont pas présents dans les tableaux des ressources et des emplois de Statistique Canada, les auteurs ont été dans l'obligation de construire leur propre pondération des industries impliquées dans la production de chaque source d'énergie. Le tableau ci-dessous présente la pondération employée dans leur modèle économétrique.

### Pondération des industries impliquées dans la fabrication pour chaque source d'énergie

<p><b>Gestion de la conservation et de la demande</b></p> <p>50% travaux de réparation                      10% fabrication d'appareil ménagers                      15% services professionnels et techniques                      15% industrie de l'édition et des services d'information                      10% publicité et services connexes</p>	<p><b>Hydroélectrique</b></p> <p>50% construction                      18% production de ciment et de béton                      12% équipements et composants électriques                      10% ingénierie                      10% services professionnels, scientifiques et techniques</p>
<p><b>Éolienne terrestre</b></p> <p>25% construction                      10% services professionnels, scientifiques et techniques                      12 % fabrication de produits en plastique                      12 % fabrication métallique                      35 % fabrication de machines                      3 % produits électroniques                      3 % équipement et composantes électriques</p>	<p><b>Éolienne maritime</b></p> <p>25% construction                      10% services professionnels, scientifiques et techniques                      10 % produits en plastique                      10 % produits métalliques                      27 % fabrication de machines                      2 % composantes électriques                      2 % produits électroniques                      8 % ciment et produits en béton                      6 % transport de l'eau</p>
<p><b>Bioénergie</b></p> <p>25 % production agricole                      25 % foresterie                      20 % produits du bois                      20 % fabrication de produits chimiques (raffinage)                      10 % services professionnels, scientifiques et techniques</p>	<p><b>Recyclage des déchets de l'énergie</b></p> <p>15 % travaux de réparation                      15 % construction                      20 % services professionnels, scientifiques et techniques                      25 % équipement et composants électriques                      25 % fabrication de machines</p>
<p><b>Solaire</b></p> <p>30 % construction                      17,5 % produits métalliques                      35 % équipements et composants électriques                      17 % services professionnels, scientifiques et techniques</p>	<p><b>Réseaux intelligents</b></p> <p>25 % construction                      25 % production de machines                      25 % équipements et composants électriques                      25% fabrication de matériel électronique</p>

Le rapport de l'institut Pembina (Demerse, 2011) soulève deux limites au modèle économétrique développé par Pollin et al., 2008

- *Le principe de prévoir les résultats en chiffrant des intrants et des extrants est sérieusement limité car il ne tient pas compte de facteurs exogènes, tels les variations de prix, les changements technologiques, les variations du marché, les changements au niveau de la production, etc.*
- *Le modèle, construit sur les tableaux des ressources et des emplois [entrées-sorties (E-S)] de Statistique Canada, prend pour précepte de base qu'il n'y a pas de limite possible à une ressource naturelle et à la main-d'œuvre. (p.23)*

## 4.4 Conclusions

1. L'action gouvernementale (législation, réglementation, programmes, incitatifs fiscaux) est déterminante dans le développement du secteur.
2. Les modèles de prévision de la demande sont complexes à employer; les résultats ne sont pas probants.
3. Chez nous, Statistique Canada, et aux États-Unis, le BLS, sont à définir une méthode en accord avec le SCIAN

## 5. Les stratégies mises en place pour combler les besoins d'adaptation et de formation

L'acquisition des compétences constitue pour la grande majorité des auteurs le principal défi à relever pour permettre aux différentes juridictions ainsi qu'aux secteurs d'activités les plus sollicités de demeurer compétitifs et d'être prêts à répondre aux exigences et règles du marché liées à l'évolution du secteur de l'environnement. L'émergence de nouveaux métiers entraîne, elle aussi, de nouveaux besoins en matière de formation.

À travers nos lectures, nous avons ainsi identifié deux champs d'intervention dans lesquels les juridictions peuvent agir pour combler les besoins d'adaptation et de formation de la main-d'œuvre en environnement, à savoir la formation continue et la formation initiale.

La section qui suit fait état des différentes recommandations et des moyens développés en Amérique du Nord et en Europe.

### 5.1 La formation initiale

Pour le *Center of Excellence (États-Unis)*, le choix est clair: tous les programmes de formation existants doivent être revus pour intégrer une formation qui tienne compte des changements à intervenir dans la transformation progressive de l'économie traditionnelle vers une « économie verte. »

*The premise that most of the employment generated from the growth of the green economy in the Central Region will result, at least in the short-term, in jobs that we already are familiar with, has clear implications for strategies to develop job-training for the green economy. The green economy is an emerging area, but not a new emerging area. The jobs to support the green economy are going to be transformations of existing jobs in the form of industry adaptations. Job training strategies for the green economy should not be separated from current programs or curricula but should instead become imbedded into existing programs.*

-Center of Excellence, 2008, *Environmental Scan Green Economy Workforce Study*  
p.14

Voici les principales recommandations de l'organisme :

- L'intégration d'une dimension « verte » dans tous les programmes d'éducation au niveau post-secondaire
- La création de nouveaux programmes très précis en environnement, en particulier au niveau de la formation technique dans le secteur de l'éolien, de l'énergie solaire et de la géothermie où l'on retrouve de nouveaux métiers
- Une formation plus poussée en matière de sécurité au travail afin de répondre aux exigences très élevées des industries dans le secteur des énergies renouvelables. (p.13)

Le Conseil d'orientation français pour l'emploi, dans son étude sur la « croissance verte et l'emploi » exprime sensiblement le même genre d'approche :

- *Inclure dans le cursus scolaire de tous les élèves une formation aux grands enjeux du développement durable ;*
- *Inclure dans toutes les formations professionnelles initiales des modules de formation au développement durable qui soient adaptés au contenu des métiers auxquels ces formations préparent : par exemple, dans une formation à la comptabilité, comment valoriser la biodiversité dans un bilan d'entreprise ; pour cela, les enseignants eux-mêmes doivent recevoir une formation adaptée dans le cadre de leur formation continue;*
- *Redimensionner lorsque c'est nécessaire l'offre de formation initiale.*
- *Développer des formations spécifiquement vertes, de haut niveau (master, doctorat), au sein des universités*
- *Accélérer le processus d'adaptation des diplômés*
- *Assurer la promotion des métiers verts dans le cadre de l'information et de l'orientation des élèves, en particulier pour certains métiers pas toujours attractifs actuellement mais qui peuvent être valorisés par leur composante verte ; de même, les filières scientifiques, actuellement délaissées par les élèves, devraient être promues par la valorisation de leur contribution aux activités vertes ; le Conseil recommande la spécialisation de certains conseillers d'orientation psychologues sur les métiers verts et les filières industrielles « vertes »*
- *À l'inverse, éviter d'envoyer des élèves dans des formations qualifiées de « vertes » qui n'ont pas de débouchés satisfaisants : ce peut être le cas de formations généralistes au développement durable, qui ne correspondent à aucun métier.*

COE,2010, p.21

## 5.2 La formation continue

En ce qui concerne la formation continue, le Conseil d'orientation français pour l'emploi propose surtout que toutes les filières industrielles et les gouvernements soient impliqués dans la démarche, à la fois sur les processus décisionnels et sur les hausses de financement en formation des compétences vertes. Le Conseil *« préconise également la mobilisation à grande échelle des certificats d'économie d'énergie, comme cela se pratique déjà dans le secteur du bâtiment »*.

Voici les recommandations générales de l'organisme concernant l'adaptation des compétences de la main-d'œuvre:

- *Toujours anticiper et accompagner les conséquences sur l'emploi : le Conseil estime nécessaire que les décisions prises par les pouvoirs publics en matière de développement durable intègrent la question de l'emploi.*
- *Agir pour la qualité de l'emploi : la qualité de l'emploi est une condition nécessaire au développement des activités vertes.*

- *Consulter les salariés et leurs représentants sur les orientations stratégiques des entreprises en matière de développement durable, notamment dans le cadre de la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences.*

Le Conseil propose plusieurs autres pistes pour assurer le développement de l'offre de formation continue :

- *Anticiper les besoins : Des travaux prospectifs doivent être conduits dans tous les observatoires prospectifs des métiers et des qualifications mis en place par les branches professionnelles. Ces travaux prospectifs doivent permettre d'anticiper les besoins en compétences, et de déterminer les formations nécessaires pour y répondre.*
- *Mieux informer et orienter : à la lumière de ces travaux prospectifs, organiser des actions d'information, d'orientation et de promotion des métiers verts en direction des salariés et des demandeurs d'emploi. Ces actions peuvent être menées au sein des entreprises, et par le service public de l'emploi.*
- *Adapter et mettre à niveau l'offre de formation*
  - *Former les formateurs : l'évolution de l'offre de formation suppose d'organiser la formation de formateurs eux-mêmes en nombre. Cela exige de renforcer les liens entre les organismes de formation et les personnes formées aux technologies vertes : entreprises, chercheurs, enseignants.*
  - *Assurer une adaptation rapide de l'offre de formation continue aux nouveaux besoins en compétences, dans les organismes publics et privés. L'offre de formation doit répondre à des critères de qualité, dont le respect peut être garanti par la mise en place de labels.*
- *Adapter les modalités des formations*
  - *Il peut s'agir de développer des formations courtes, lorsque les salariés doivent seulement acquérir une compétence nouvelle dans le cadre de leur métier.*
  - *Développer les dispositifs de validation des acquis de l'expérience pour mieux reconnaître les savoirs acquis par les salariés dans ce domaine »*

-COE, 2010, pp. 20, 21, 22, 23, 24

Selon le *Environmental Defense Fund*, dans son *Green Jobs Guidebook*, il semble que la collaboration des différentes filières industrielles et des différents acteurs sociaux-économiques constitue la base de la stratégie développée par la Californie pour attirer de nouveaux travailleurs, évaluer les besoins de formation et adapter les compétences de la main-d'œuvre actuelle.

Ce Guide, conçu pour aider les chercheurs d'emplois, les étudiants à s'y retrouver dans la nouvelle économie verte, décrit en détail les profils de plus de 200 emplois verts avec la formation requise pour chacun et les projections d'avenir.

Parmi toutes les mesures énoncées, on y retrouve :

- le *Pathways out of poverty*, une vaste stratégie de recrutement et de formation adaptée pour les gens défavorisés résidants en Californie, qui vise à combler les emplois manuels issus de la nouvelle économie verte (*Green-collar jobs*).

*In a recent study of Bay Area green business, Pinderhughes identified 22 sectors that provide green-collar work, ranging from bicycle repair and public transit to renewable energy generation and energy efficiency retrofits to green landscaping and sustainable agriculture*

-Pinderhughes,2007, p.4.

De nombreux programmes, découlant d'une étroite collaboration entre les employeurs, institutions d'enseignements et programmes de formation continue, ont été développés pour aider la clientèle visée à acquérir rapidement les compétences nécessaires pour occuper les postes (ex : [www.greenambassadors.org](http://www.greenambassadors.org), [www.lattc.edu](http://www.lattc.edu), [www.maatya.org](http://www.maatya.org)).

- *Green job apprenticeship programs offered by unions and utilities* : les programmes d'apprentis mis sur pied par les gros employeurs et les syndicats permettent aux travailleurs de progresser à l'intérieur des entreprises et d'accéder à de meilleures conditions salariales.

*The duration of the apprenticeship is typically between three and five years based on the skills and trade being learned. At the start of the apprenticeship, the worker may earn between 9\$and \$14 per hour. Once completed, the apprentice-turned-craftsman can earn more than \$30 an hour.*

-Environmental Defense Fund, 2008, p.47

- *Gouvernement sponsored green jobs placement assistance* : Les gouvernements fédéral et californien financent quant à eux de nombreux services de placement et d'éducation pour permettre aux travailleurs d'accéder à des postes supérieurs générés par la croissance de l'économie verte.
- *California green job programs at academic institutions*: La Californie offre également une vaste étendue de programmes universitaires et de certificats pour les emplois plus spécialisés en mathématique, sciences, technologie, résolution de problèmes, qui découlent de la nouvelle économie verte. Le Guide recense plus d'une centaine de programmes de certificats offerts sur tout le territoire, souvent combinés aux programmes d'apprentis développés par les syndicats.
- *California green jobs career pathway map* : Afin de guider les chercheurs d'emplois dans leur recherche, on retrouve, à la toute fin du guide, un modèle développé spécialement pour les résidents de la Baie de San Francisco qui illustre en détail les différents cursus à suivre selon l'emploi recherché. Selon les auteurs, ce modèle, que nous reproduisons à l'Annexe 3, peut être adapté en fonction des réalités de n'importe quelle région.

- Environmental Defense Fund, 2008, p.55.



En ce qui concerne les énergies renouvelables, la Commission de coopération environnementale, qui regroupe le Canada, les USA et le Mexique, arrive à la conclusion qu'il n'existe que quatre programmes de formation au Québec dans ce secteur spécifique, un secteur qui, comme on l'a vu précédemment, est pourtant considéré par tous les auteurs comme un secteur porteur.

*Le processus d'établissement de la portée a mis en lumière 235 cours de formation différents sur les énergies renouvelables (ER) dans les trois pays. Les données dont on disposait à propos de chaque cours variaient considérablement et, dans certains cas, il a seulement été possible d'identifier une organisation et certains thèmes généraux. Au Canada, plus de 50 % des cours de formation sur les ER qui ont été trouvés étaient offerts en Ontario, 4 seulement au Québec.*

-Commission de coopération environnementale, 2010, p.5

La Commission trace un portrait relativement exhaustif des emplois dans ce secteur des énergies renouvelables et des formations requises tout en soulignant au passage comment les industries de ce secteur s'organisent pour combler leurs besoins en main-d'œuvre. L'organisme, qui fait référence à l'étude menée par le Groupe Delphi intitulée « *Analyse situationnelle du secteur des énergies renouvelables au Canada, sous l'angle des ressources humaines* », explique que ce sont les entreprises qui offrent dans la majorité des cas des formations à l'interne pour développer les compétences requises pour des activités très spécialisées, à savoir :

- l'énergie héliothermique,
- les systèmes photovoltaïques,
- l'entretien des équipements dans le secteur de l'énergie éolienne,
- les connaissances informatiques liées aux activités de conception et d'installation dans le secteur de l'énergie solaire.

Enfin, la Commission de coopération environnementale propose un certain nombre de pistes pour améliorer la situation de la formation spécifique à ce secteur :

- *Élaborer et/ou renforcer des politiques sur les énergies renouvelables (ER) afin que les intervenants aient davantage confiance en ce secteur et investissent donc dans les capacités de formation.*
- *Exploiter les capacités existantes et les pratiques exemplaires.*
- *Créer de nouveaux cours ou en ajouter aux cours existants.*
- *Rendre la certification en matière d'ER obligatoire dans les contrats et les programmes.*
- *Renforcer le processus d'agrément.*
- *Renforcer les capacités de formation en ligne.*
- *On pourrait prendre des mesures propres au mécanisme de collaboration trinationale :*
  - *Rendre l'information sur les capacités de formation facilement accessible.*

- *Promouvoir la certification et l'agrément, et mettre en place des systèmes communs.*
- *Promouvoir la formation des techniciens et ingénieurs mexicains.*
- *En ce qui concerne les mécanismes financiers susceptibles de multiplier les possibilités de formation sur les ER pour les étudiants et les experts des trois pays, voici deux recommandations :*
  - *Il faut s'appuyer sur les ententes gouvernementales et trinacionales existantes.*
  - *Il faut promouvoir les ententes entre membres du secteur.*

-Commission de coopération environnementale , 2010, p.6

### 5.3 Au Québec

L'offre et la qualité de la formation continue font également partie des priorités d'interventions au Québec. Plusieurs acteurs sont déjà très impliqués. Pensons notamment à l'Association québécoise pour la Maîtrise de l'énergie (AQME), Emploi-Québec, EnviroCompétences, ÉcoTech, Sherbrooke Innopole, le Réseau des ingénieurs du Québec (RIQ), Jobboom, les Universités et cégeps, les grandes entreprises comme Bombardier, etc.

Les différents acteurs du secteur ont déjà conclu des ententes pour combler des besoins ciblés de la main-d'œuvre. L'offre de formation liée aux différentes certifications et normes est aussi assez répandue. La formule du compagnonnage se développe et enfin, les activités de promotion pour assurer un meilleur recrutement de la main-d'œuvre se multiplient. Voici quelques exemples de certaines mesures déjà en cours.

- La collaboration entre l'Association québécoise pour la Maîtrise de l'énergie (AQME) et le Réseau des ingénieurs du Québec pour offrir aux ingénieurs des cours spécialisés
- L'entente conclue entre Sherbrooke Innopole, la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG) et le CÉGEP de Sherbrooke où plusieurs cours sont offerts par la CCÉG aux spécialistes et entreprises du domaine de la géothermie.
- Les cours préparatoires sur différentes certifications en efficacité énergétique offerts par l'AQME
- Les formations sur la norme en gestion responsable d'évènements offertes par le Réseau des femmes en environnement
- Les programmes d'apprentissage en milieu de travail, mis sur pied par la Commission des partenaires du marché du travail en collaboration avec Emploi-Québec
- Le guide de l'emploi en environnement 2011 à l'intention des chercheurs d'emplois, mis sur pied par EnviroCompétences et Jobboom
- Le guide des professionnels en développement durable élaboré par Novae.

## 5.4 Conclusions

- Les stratégies de formation et d'adaptation de la main-d'œuvre en environnement sont sensiblement les mêmes d'une juridiction à l'autre et s'apparentent aux mécanismes usuels de formation où chaque secteur identifie les besoins spécifiques pour chacune des filières.
- Toutes les juridictions recommandent la concertation et l'implication de tous les acteurs socio-économiques, soit les entreprises, les gouvernements, les institutions et les syndicats pour développer une stratégie commune et une offre de formation adéquate. La Californie en est un exemple.
- La formation continue est l'axe d'intervention le plus visé par les juridictions.
- La création de cours pour des secteurs d'activités bien précis tels que l'éolien, l'énergie solaire, la géothermie est recommandée.
- La certification obligatoire dans les contrats, notamment en matière d'énergie renouvelable, contribue au développement et à la qualité de l'offre de formation en obligeant les travailleurs à avoir une formation spécialisée.
- L'expérience démontre que la qualité de l'information et des processus de recrutement ainsi que la capacité de cibler correctement les clientèles constituent des facteurs de succès pour combler les besoins de main-d'œuvre.

## 6. Bibliographie

- Bureau of Labor Statistics (2011). *Green jobs: Measuring Green Jobs*. Récupéré de <http://www.bls.gov/green/>
- Campeau, L. (2010). *L'économie verte, une industrie en développement*. Montréal, Centre d'étude sur l'Emploi et la technologie: 20 pages.
- Center of Excellence (2008). *Environmental Scan; Green Economy Workforce Study*, Central Valley Region, San Jose: 39 pages.
- Commission de coopération environnementale (2010). *Ressources de formation sur les énergies renouvelables*. Montréal : 55 pages.
- Conseil d'orientation pour l'emploi (2010). *Croissance verte et emploi*. Paris : 74 pages.
- Demerse, Clare.(2011). *Reducing Pollution, Creating Jobs; The employment effects of climate change and environmental policies*. Drayton Valley, Alberta, The Pembina Institute: 53 pages.
- Department of Energy, Labour and Economic Growth (2009), *Michigan Green Jobs Report 2009*, Michigan, tiré de [www.michigan.gov/documents/nwlb/GJC\\_GreenReport\\_Print\\_277833\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/nwlb/GJC_GreenReport_Print_277833_7.pdf)
- Department of Further Education Employment, Science and Technology (2009). *Environmental Scan; Cleantech skills and Workforce Development*, Government of South Australia: 16 pages.
- Durouflé, G., Bruno,R., Youssef, G. (2010) *Portrait du secteur des technologies propres au Québec; Enjeux pour la Grappe des technologies propres*, EcoTech Québec, présentation PowerPoint.
- ECO Canada (2010). *Defining the Green Economy; Labour Market Research Study*. Calgary : 70 pages.
- ECO Canada (2010). *Profile of Canadian Environmental Employment; Labour Market Research Study*. Calgary : 82 pages.
- ECO Canada (2010). *Canadian Environmental Sector Trends*: 58 pages.
- ECO Canada (2010). *Canadian Environmental Sector Trends 2010, Summary Report*: 25 pages.
- ECO Canada (2010). *Canadian Environmental Sector Trends; Supplemental Report*: 40 pages.
- ECO Canada (2007). *Profil de l'emploi en environnement au Canada 2007*. Calgary.
- EnviroCompétences (2011). *Le guide de l'emploi en environnement; Employeurs, formations, conseils*, Jobboom: 124 pages.

- EnviroCompétences (2007). *Diagnostic industriel et de main-d'oeuvre en environnement*. Montréal: 181 pages.
- EnviroCompétences et Ministère de l'Éducation du Québec (2004). *Étude préliminaire à la mise en place d'une veille sur l'emploi et la formation en environnement au Québec* : 52 pages.
- Environmental Defense Fund (2008). *Green Jobs Guidebook; Employment Opportunities on the New Clean Economy*,: 59 pages.
- Ferrand, D. (2010). *Mémoire à la Commission des partenaires du marché du travail concernant l'élargissement de la délimitation sectorielle d'EnviroCompétences* : 15 pages.
- Innovas Solutions (2009). *Low Carbon and Environmental Goods and Services : An Industry Analysis*. Tiré de [www.berr.gov.uk/files/file50253.pdf](http://www.berr.gov.uk/files/file50253.pdf)
- Martinez-Fernandez, C., Hinojosa, C., Miranda, G. (2010). *Green Jobs and Skills: the Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change*, OECD LEED Programme: 55 pages.
- Ministère de l'éducation, du sport et du loisir (2006). *Étude sectorielle en environnement; Délimitation du champ de recherche* : 30 pages.
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (2011). *Mobiliser, Innover, Prospérer, Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation, 2010-2013*, Gouvernement du Québec : 45 pages.
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, Direction des politiques et analyses (2009). *Portrait statistique de la recherche environnementale selon quelques indicateurs*, Gouvernement du Québec: 75 pages.
- Ministère du Développement économique et de la recherche (2004). *La filière industrielle de l'environnement au Québec; Portrait industriel (Juin 2003)*, Gouvernement du Québec : 96 pages.
- Pernick, R., Wilder, C., Gauntlett, D. et Winnie, T. (2009). *Clean Tech Job Trends 2009*, The Clean-Tech Market Authority: 31 pages.
- Pernick, R., Wilder, C., Gauntlett, D. et Winnie, T (2010). *Clean Energy Trends 2010*, Clean Edge, 21 pages.
- Pernick, R., Wilder, C., Gauntlett, D. et Winnie, T . (2010). *Clean Tech Job Trends 2010*, Clean Edge: 29 pages.
- Pernick, R., Wilder, C., Gauntlett, D. et Winnie, T (2011). *Clean Energy Trends 2011*. Clean Edge: 22 pages.

Pinderhughes, R. (2007). *Green Collar Jobs: An Analysis of the Capacity of Green Businesses to Provide High Quality Jobs for Men and Women with Barriers to Employment*, San Francisco State University: 95 pages.

Poirier, F. (2009). Recherche sur la définition et la représentativité des secteurs d'activité environnementale. Montréal, FGC Conseil : 6 pages.

Pollin, R. et Garrett-Peltier G. (2008). *Building the Green Economy; Employment Effects of Green Energy Investments for Ontario*. 32 pages.

Programme des Nations Unies pour l'Environnement (2008). *Emplois verts : Pour un travail décent dans un monde durable, à faibles émissions de carbone*. Nairobi: 38 pages.

Statistique Canada (2004). *Industrie de l'environnement : Secteur des entreprises*. Ottawa : 60 pages.

Statistique Canada (2002). *Industrie de l'environnement : Secteur des entreprises*. Ottawa : 52 pages.

Technologies du développement durable Canada (2010). *Rapport TDDC 2010 sur la commercialisation des technologies propres*. Ottawa : 172 pages.

United Nations Environment Programme (2011). *Towards a Green Economy; Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* : 52 pages

## **Annexe 1 : Liste des participants à la table ronde**

Hélène Lauzon, présidente du Conseil patronal en environnement du Québec,

Benjamin Laplatte, directeur du développement stratégique au Réseau des ingénieurs du Québec,

Lise Lauzon, directrice service carrière au Réseau des ingénieurs du Québec

Bryan Wallis, directeur et investisseur en technologies propres

Colin Ryan, président Ferrian Inc.

Marie-Hélène Côté, conseillère en développement industriel, Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation

## Annexe 2 : Liste des nouveaux codes SCIAN proposés par Statistique Canada

### Introduction

Proposed Green Jobs Taxonomy (v.1.1)

Developed by the Labour Market Information Division, HRSDC

The purpose of this initial taxonomy is to identify and categorize the key domains, industries, and occupations that contribute to the 'green' economy. The taxonomy is founded on the work that Marie Gravel, Director with the Service Canada Ontario Region, had developed in her report, *The Green Job Market in Ontario* and on information gathered from Service Canada's Labour Market Information Regional Network.

The taxonomy is organized into five 'green' domains: Environmental Protection, Green Energy, Energy Efficient Construction, Green Manufacturing and Transportation, and Green Services. Several industry sectors are identified under each domain and mapped to a North American Industry Classification System (NAICS) industry grouping. For each NAICS industry grouping, 'green' occupations were identified. Each occupation was mapped to the National Occupational Classification (NOC) unit code and title. Occupational information was gathered from the LMI Regional Network, job ads research, sector councils, and O\*Net.

The revisions that were made to this version of the taxonomy were based on consultations that took place with other HRSDC directorates, the ECO Sector Council and Statistics Canada.

This document is evergreen and will be evolving.

References:

1. Marie Gravel, *The Green Job Market in Ontario*, December 2009.
2. The National Center for O\*NET Development, *Greening of the World of Work: Implications for O\*NET®-SOC and New and Emerging Occupations*, February 2009.
3. United Nations Environment Program (UNEP), *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*, September 2008.
4. Centers of Excellence (COE), *Understanding the Green Economy: A Community College Perspective*, June 2009.
5. Globe Foundation, *British Columbia's Green Economy*, February 2010.



## Environmental Protection

GREEN SECTORS	INDUSTRY SECTOR 2-DIGIT NAICS	NAICS 4-DIGIT	NAICS 4-DIGIT TITLE	NAICS GROUP	NAICS TITLE	GREEN JOB TITLE	NOC #	NOC UNIT GROUP TITLE
<b>Carbon Sequestration / Carbon Storage and Capture</b>	21 - Mining, Quarrying, and Oil and Gas Extraction	2121	Coal Mining	212114	Bituminous Coal Mining	Pipe Installer (e) Truck Driver (f)	7252 7411	Steamfitters, Pipefitters and Sprinkler System Installers Truck Drivers
	21 - Mining, Quarrying, and Oil and Gas Extraction	2111	Oil and Gas Extraction	21111	Oil and Gas Extraction	Carbon Capture and Storage (CCS) Engineer (e)	2134	Chemical Engineers
<b>Environmental Policy, Regulation, Control, &amp; Monitoring</b>	91 - Public Administration	9119	Other Federal Government Public Administration	911910	Other Federal Government Public Administration	Policy Director (g)	0411	Government Managers – Health and Social Policy Development and Program Administration Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
						Policy Analyst (g)	4161	Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety
						Environmental Enforcement Officer (g)	2263	
		9129	Other Provincial and Territorial Public Administration	912910	Other Provincial and Territorial Public Administration	Inspector (Water, Waste, etc) (a)	2263	Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety

	54 -Professional, Scientific and Technical Services 21 - Mining, Quarrying, and Oil and Gas Extraction	5413  2111  2121	Architectural, Engineering and Related Services  Oil and Gas Extraction  Coal Mining Electric Power Generation, Transmission and Distribution	54135  21111  21211	Building Inspection Services  Oil and Gas Extraction  Coal Mining Electric Power Generation	Environmental Planner (g)  Environmental/Regulatory Advisor (e)  Environmental/Regulatory Advisor (e)  Environmental/Regulatory Advisor (e)	2153  2263  2263  2263	Urban and Land Use Planners Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety
	22 - Utilities	2211		22111				
<b>Environmental Site Assessment</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services  21 - Mining, Quarrying, and Oil and Gas Extraction	5416  2111	Management, Scientific and Technical Consulting Services  Oil and Gas Extraction	541620  21111	Environmental Consulting Services  Oil and Gas Extraction	Contaminated Site Investigator (a)  Toxicologist (b) Environmental Impact Assessment Engineer (e)	2144  2121  2131	Geological Engineers Biologists and Related Scientists  Civil Engineers
<b>Landfill, Land Use and Right of Way Planning</b>	56 - Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	5621	Waste Collection	562110	Waste Collection	Urban and Land Use Planner (b)  Biologist (b)	2153  2121	Urban and Land Use Planners Biologists and Related Scientists

<b>Landscaping</b>	54 -Professional, Scientific and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541320	Landscape Architectural Services	Landscape Architecture Manager (f)	0212	Architecture and Science Managers
	56 - Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	5617	Services to Buildings and Dwellings	561730	Landscaping Services	Landscape Service Contractor (f)	8255	Landscaping and Grounds Maintenance Contractors and Managers
						Landscape Architect (f)	2152	Landscape Architects
						Horticultural Technician (f)	2225	Landscape and Horticultural Technicians and Specialists
<b>Pollution Prevention, Abatement and Control</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5416	Management, Scientific and Technical Consulting Services	541620	Environmental Consulting Services	Pollution Control Engineer (f)	2131	Civil Engineers Civil Engineering Technologists and Technicians Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
						Air Pollution Field Technician (f)	2231	
						Air Quality Control Specialist (d)	2263	
						Green Gas Emissions Permitting Consultants (d)	4161	
						Environmental Engineer (f)	2131	
Environmental Specialist (e)	4161	Civil Engineers Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers						

<b>Recycling</b>	41 - Wholesale Trade	4181	Recyclable Material Wholesaler-Distributors	418110	Recyclable Metal Wholesaler-Distributors	Recycling Plant Manager (e)	0721	Facility Operation and Maintenance Managers
		4181	Recyclable Material Wholesaler-Distributors	418120	Recyclable Paper and Paperboard Wholesaler-Distributors	Millwright (f)	7311	Construction Millwrights and Industrial Mechanics (Except Textile)
		4181	Recyclable Material Wholesaler-Distributors	418190	Other Recyclable Material Wholesaler-Distributors	Recycling Coordinator (h)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
<b>Reforestation and Forestry</b>	11 - Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting	1132	Forest Nurseries and Gathering of Forest Products	113210	Forest Nurseries and Gathering of Forest Products	Tree Planter (e)	8616	Logging and Forestry Labourers
		1153	Support Activities for Forestry	115310	Support Activities for Forestry	Conservation technician – forestry (f)	2223	Forestry Technologists and Technicians
						Conservation Manager (b)	2224	Conservation and Fishery Officers
						Professional forester (f)	2122	Forestry Professionals
					Forestry worker (f)	8422	Silviculture and Forestry Workers	
					Environmental Site Assessment and Remediation Technician (a)	2212	Geological and Mineral Technologists and Technicians	

						Operations Supervisor (a)	8211	Supervisors, Logging and Forestry
						Forestry Technician (b)	2223	Forestry Technologists and Technicians
<b>Soil Conservation and Decontamination / Brownfields Redevelopment/Reclamation and Remediation Services</b>	91 - Public Administration	9129	Other Provincial and Territorial Public Administration	912910	Other Provincial and Territorial Public Administration	Soil Scientist (a)	2115	Other Professional Occupations in Physical Sciences
						Environmental Engineer (a)	2131	Civil Engineers
	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5416	Management, Scientific and Technical Consulting Services	541620	Environmental Consulting Services	Soil Conservationist (f)	2123	Agricultural Representatives, Consultants and Specialists
	56 - Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	5269	Remediation and Other Waste Management Services	562910	Remediation Services	Remediation Engineer (a)	2144	Geological Engineers Geological and Mineral Technologists and Technicians
							Remediation Specialist (e)	2212
						Soil Scientist/reclamation specialist (a)	2115	
	21 - Mining, Quarrying, and Oil and Gas Extraction	2111	Oil and Gas Extraction	21111	Oil and Gas Extraction	Remediation Engineer (a)	2131	Civil Engineers

	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	22111	Electric Power Generation	Remediation Engineer (a)	2131	Civil Engineers
<b>Solid Waste Disposal</b>	56 - Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services	5621	Waste Collection	562110	Waste Collection	Maintenance Labourer – Public Works (f)	7621	Public works and maintenance labourers
		5622	Waste Treatment and Disposal	562210	Waste Treatment and Disposal	Garbage Truck Drivers (b)	7422	Public Works Maintenance Equipment Operators
	11 - Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting	1133	Logging	113311	Logging (except Contract)	Lumber Stocker – Material Handling (f)	7452	Material Handlers
	56 - Administrative and Support, Waste Management and Remediation Services	5621	Waste Collection	562110	Recyclable Material, Collection	Recycling Truck Driver (f)	7411	Truck Drivers
<b>Sustainable Agriculture, Organic Farming/Harvesting</b>	11 - Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting	1119	Other Crop Farming	111999	All Other Miscellaneous Crop Farming	Organic farmer (e)	8251	Farmers and Farm Managers
						Organic farm harvester (e)	8611	Harvesting Labourers
		1132	Forest Nurseries and Gathering of Forest Products	113210	Forest Nurseries and Gathering of Forest Products	Organic farm worker (e)	8431	General Farm Workers
					Forest Nursery Worker (f)	8432	Nursery and Greenhouse Workers	

	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5416	Management, Scientific and Technical Consulting Services	541690	Agricultural Consulting (technical) Services	Plant Protection Inspector (f)	2222	Agricultural and Fish Products Inspectors
<b>Waste Mangement, Sewerage, and Wastewater Services</b>	22 - Utilities	2213	Water, Sewage and Other Systems	221310	Water Supply and Irrigation	Utilities Operator (a)	9424	Water and Waste Plant Operators
						Senior Manager, Water and Wastewater Services (a)	0912	Utilities Managers
						Environmental Engineer (e)	2131	Civil Engineers
				221320	Sewage Treatment Facilities	Contaminant Hydrogeologist (a)	2113	Geologists, Geochemists and Geophysicists
<b>Wildlife, Fisheries, and Habitat Protection</b>	54 - Professional, Scientific and Technical Services	5417	Scientific Research and Development Services	541710	Research and Development in the Physical, Engineering and Life Sciences	Environmental Program Manager (f)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
						Conservation Officer (f)	2224	Conservation and Fishery Officers
						Fisheries Technician (h)	2221	Biological Technologists and Technicians
						Ecologist (h)	2121	Biologists and Related Scientists
						Wildlife Biologist (h)	2121	Biologists and Related Scientists
						Wildlife Technician (h)	2221	Biological Technologists and Technicians

**Sources :**

- (a) Service Canada LMI Regional Network
- (b) Ontario Green Jobs Categories
- (c ) Electricity Sector Council
- (d) O\*Net
- (e) Job Ads Research (includes ECO Canada Job Board)
- (f) NOC
- (g) Environment Canada, Ministries of Environment
- (h) Sector Council profiles



## Green Energy

GREEN SECTORS	INDUSTRY SECTOR 2-DIGIT NAICS	NAICS 4-DIGIT	NAICS 4-DIGIT TITLE	NAICS GROUP	NAICS TITLE	GREEN JOB TITLE*	NOC #	NOC UNIT GROUP TITLE
<b>Biofuel and Biomass Projects</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221119	Other Electric Power Generation	Biofuel Processing Technician (d)	9232	Petroleum, Gas and Chemical Process Operators Primary Production Managers (Except Agriculture)
						Biofuel Production Manager (d)	0811	
						Biomass Plant Engineer (d)	2134	Chemical Engineers Biological Technologists and Technicians/Chemical Technologists and Technicians
						Biomass Plant Technician (d)	2221/2211	
<b>Co-generation</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221119	Other Electric Power Generation	Electrical Engineer (f)	2133	Electrical and electronics engineers Electrical and Electronics Engineering Technologists and Technicians Electrical and electronics engineers Electrical and electronics engineers Electrical and electronics engineers Electrical and electronics engineers Electrical and electronics engineers
	31-33 Manufacturing	3221	Pulp, Paper and Paperboard Mills	32211	Pulp Mills Mechanical Pulp Mills Chemical Pulp Mills	Service Technician (f)	2241	
						Electrical Engineer (e)	2133	
						Electrical Engineer (e)	2133	
						Electrical Engineer (e)	2133	
						Electrical Engineer (e)	2133	
						Electrical Engineer (e)	2133	
32213	Paperboard Mills	Electrical Engineer (e)	2133					

								engineers
<b>Geothermal Projects</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221119	Geothermal electric power generation	Electrical Engineer (e)	2133	Electrical and electronics engineers Electricians - Except Industrial and Power System Steamfitters, Pipefitters and Sprinkler System Installers
		2371	Utility System Construction			Electrician (b)	7241	
						Pipe Installer (e)	7252	
<b>Greenhouse Gas Management</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5417	Scientific Research and Development Services	541710	Research and Development in the Physical, Engineering and Life Sciences	Research Scientist Greenhouse Gas Management (b)	2111	Physicists and Astronomers  Chemists
						Research Scientist Greenhouse Gas Management (b)	2112	
<b>Hydroelectricity</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221111	Hydro-Electric Power Generation	Hydroelectric Engineer (e)	2133	Electrical and electronics engineers Electricians - Except Industrial and Power System  Utilities Managers
						Electrician (b)	7241	
						Hydroelectric Plant Manager (e)	0912	
<b>Nuclear Power</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221113	Nuclear Electric Power Generation	Mechanical Engineering Technologist (f)	2232	Mechanical Engineering Technologists and Technicians
						Nuclear Engineer (c)	2132	Mechanical Engineers

<b>Smart Grid Technologies</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221122	Electric Power Distribution	Electrical Engineer (f)	2133	Electrical and electronics engineers
						Smart metering technician (e)	2241	Electrical and Electronics Engineering Technologists and Technicians
<b>Solar Power Projects</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221119	Other Electric Power Generation	Solar Equipment Suppliers (a)	6221	Technical Sales Specialists - Wholesale Trade
						Solar Photovoltaic Installer (d)	7441	Residential and Commercial Installers and Servicers
						Electrical Engineer (f)	2133	Electrical and electronics engineers
						Electrician (f)	7241/7242/ 7243	Electricians (Except Industrial and Power System) / Industrial Electricians / Power System Electricians
<b>Tidal Energy Projects</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221111	Hydro-Electric Power Generation	Structural Engineer (e)	2131	Civil Engineers
<b>Wind Power Projects</b>	22 - Utilities	2211	Electric Power Generation, Transmission and Distribution	221119	Other Electric Power Generation	Electrician (f) Wind Turbine Service Technician (d)	7241/7242/ 7243	Electricians (Except Industrial and Power System) / Industrial Electricians / Power System Electricians  [new occupation for 2011]

						Wind Energy Developer (h)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
						Electrical Engineer (f)	2133	Electrical and electronics engineers
						Electrician (b)	7241	Electricians - Except Industrial and Power System

**Sources :**

- (a) Service Canada LMI Regional Network
- (b) Ontario Green Jobs Categories
- (c) Electricity Sector Council
- (d) O\*Net
- (e) Job Ads Research (includes ECO Canada Job Board)
- (f) NOC
- (g) Environment Canada, Ministries of Environment
- (h) Sector Council profiles

## Energy Efficient Construction

GREEN SECTORS	INDUSTRY SECTOR 2-DIGIT NAICS	NAICS 4-DIGIT	NAICS 4-DIGIT TITLE	NAICS GROUP	NAICS TITLE	GREEN JOB TITLE*	NOC #	NOC UNIT GROUP TITLE
<b>Geothermal Heating</b>	23 - Construction	2371	Utility System Construction	237130	Power and Communication Line and Related Structures Construction	Geothermal Technician (d)	7441	Residential and Commercial Installers and Servicers Electricians (Except Industrial and Power System) Steamfitters, Pipefitters and Sprinkler System Installers Plumbers
						Electrician (f)	7241	
						Pipefitter (f)	7252	
						Plumber (f)	7251	
<b>Green Buildings</b>	23 - Construction	2362	Non-residential Building Construction	236210	Industrial Building and Structure Construction	Insulators (b)	7293	Insulators Mechanical Engineers  Civil Engineers Civil Engineers Electrical and Electronics Engineers Mechanical Engineering Technologists and Technicians  Electricians (Except Industrial and Power System) Construction Managers
						Mechanical Engineer (f)	2132	
						Civil Engineer (f)	2131	
						LEED Technical Specialist (e)	2131	
						Electrical Engineer (f)	2133	
						HVAC Technicians (b)	2232	
						Construction Electrician (f)	7241	
Construction Manager (f)	0711							

	54 - Professional, Scientific and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541310	Architectural Services	Architect (f)	2151	Architects
<b>Retrofitting of Apartment and Office Buildings</b>	23 - Construction	2361	Residential Building Construction	236110	Residential Building Construction	Green Carpenter (e) Window / Door Installer (e)  Home auditor (e) Residential Home Builder (f) Construction Manager (f)	7271 7441 2264 /416 1 0712 0711	Carpenters Residential and Commercial Installers and Servicers Construction Inspectors/Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers Residential Home Builders and Renovators Construction Managers
<b>Solar Heating and Cooling</b>	23 - Construction	2371	Utility System Construction	237130	Power and Communication Line and Related Structures Construction	Solar Photovoltaic Installer (d) Heavy Equipment Operator (f)  Electrician (f)	7441 7421 7241	Residential and Commercial Installers and Servicers Heavy Equipment Operators (Except Crane) Electricians (Except Industrial and Power System)

**Sources :**

- (a) Service Canada LMI Regional Network
- (b) Ontario Green Jobs Categories
- (c) Electricity Sector Council

- (d) O\*Net
- (e) Job Ads Research (includes ECO Canada Job Board)
- (f) NOC
- (g) Environment Canada, Ministries of Environment
- (h) Sector Council profiles

## Green Manufacturing & Transport

GREEN SECTORS	INDUSTRY SECTOR 2-DIGIT NAICS	NAICS 4-DIGIT	NAICS 4-DIGIT TITLE	NAICS GROUP	NAICS TITLE	GREEN JOB TITLE*	NOC #	NOC UNIT GROUP TITLE
<b>Electrical Equipment, Appliance and Component Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3353	Electrical Equipment Manufacturing	335315	Switchgear and Switchboard, and Relay and Industrial Control Apparatus Manufacturing	Electrical equipment manufacturing inspector (f)	9484	Assemblers and Inspectors, Electrical Appliance, Apparatus and Equipment Manufacturing
		3323	Architectural and Structural Metals Manufacturing	332311	Prefabricated Metal Building and Component Manufacturing	Labourer – metal fabrication (f)	9612	Labourers in Metal Fabrication
		3323	Architectural and Structural Metals Manufacturing	332319	Other Plate Work and Fabricated Structural Product Manufacturing	Plate worker helper – metal products manufacturing (f)	9612	Labourers in Metal Fabrication
		3329	Other Fabricated Metal Product Manufacturing	332991	Ball and Roller Bearing Manufacturing	Ball bearing tester (f) Ball and roller-bearings assembly foreman/woman (f)	9498 9226	Other Assemblers and Inspectors Supervisors, Other Mechanical and Metal Products Manufacturing
<b>Fabricated Metal Product Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3313	Alumina and Aluminum Production	331317	Aluminum alloys, made from purchased metals	Operator, central control room (f)	9231	Central Control and Process Operators, Mineral and Metal Processing

			and Processing					
<b>Hybrid-Electric, Electric, and Fuel Cell Vehicles</b>	31-33 - Manufacturing	3363	Motor Vehicle Parts Manufacturing	33631	Motor Vehicle Gasoline Engine and Engine Parts Manufacturing	Assembler (f)	9482/9486	Motor Vehicle Assemblers, Inspectors and Testers/Mechanical Assemblers and Inspectors
		3363	Motor Vehicle Parts Manufacturing	33632	Motor Vehicle Electrical and Electronic Equipment Manufacturing	Body Assembler – Motor Vehicle Manufacturing (f)	9482	Motor Vehicle Assemblers, Inspectors and Testers
	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5416	Engine, Turbine and Power Transmission Equipment Manufacturing	541690	Other Scientific and Technical Consulting Services	Engineers (b)	2131/2132/2133	Civil Engineers / Mechanical Engineers / Electrical and Electronics Engineers
<b>Machinery Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3332	Industrial Machinery Manufacturing	333291	Pulp making machinery, manufacturing	Pulp and paper manufacturing technologist (f)	2233	Industrial Engineering and Manufacturing Technologists and Technicians
<b>Paper Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3221	Pulp, Paper and Paperboard Mills	322130	Pulp and paperboard combined, manufacturing	Back Tender, Paper Machine (f)	9234	Papermaking and Coating Control Operators
<b>Petroleum and Coal Product Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3251	Basic Chemical Manufacturing	325110	Petrochemicals, made from refined petroleum or natural gas liquids	Chemical plant machine operator (f)	9421	Chemical Plant Machine Operators
	31-33 - Manufacturing	3241	Petroleum and Coal Product Manufacturing	324110	Petrochemicals, made in petroleum refineries	Chief operator (e)	9232	Petroleum, Gas and Chemical Process Operators



<b>Plastics and Rubber Products Manufacturing</b>	31-33 - Manufacturing	3261	Plastic Product Manufacturing	326160	Bottles, plastics, manufacturing	Plastic shredder operator (f)	9422	Plastics Processing Machine Operators
---	-----------------------	------	-------------------------------	--------	----------------------------------	-------------------------------	------	---------------------------------------

**Sources :**

- (a) Service Canada LMI Regional Network
- (b) Ontario Green Jobs Categories
- (c) Electricity Sector Council
- (d) O\*Net
- (e) Job Ads Research (includes ECO Canada Job Board)
- (f) NOC
- (g) Environment Canada, Ministries of Environment
- (h) Sector Council profiles

## Green Services

GREEN SECTORS	INDUSTRY SECTOR 2-DIGIT NAICS	NAICS 4-DIGIT	NAICS 4-DIGIT TITLE	NAICS GROUP	NAICS TITLE	GREEN JOB TITLE*	NOC #	NOC UNIT GROUP TITLE
<b>Advocacy</b>	81 - Other Services	8133	Social Advocacy Organizations	813310	Environmental advocacy groups	Environmental Lobbyist (f)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
	81 - Other Services	8133	Social Advocacy Organizations	813310	Environmental advocacy groups	Executive director, environmental group (f)	0014	Senior Managers – Health, Education, Social and Community Services and Membership Organizations
<b>Building Insepction</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541350	Building Inspection Services	Energy Auditors/Home Inspectors (e)	2264	Construction Inspectors
	54 - Professional, Scientific, and Technical Services					Energy Auditors/Home Inspectors (e)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
<b>Eco-Tourism</b>	56 Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services	5615	Travel Arrangement and Reservation Services	561590	Other Travel Arrangement and Reservation Services	Travel Agent (f)	6431	Travel Counsellors

<b>Energy Traders</b>	52 - Finance and Insurance	5232	Securities and Commodity Exchanges	523210	Securities and commodities exchanges	Carbon Credit Traders (d)	1113	Securities Agents, Investment Dealers and Brokers
	52 - Finance and Insurance	5239	Other Financial Investment Activities	523990	All Other Financial Investment Activities	Carbon Trading Analyst (d)	1113	Securities Agents, Investment Dealers and Brokers
	52 - Finance and Insurance					Energy Broker (e)	1113	Securities Agents, Investment Dealers and Brokers
<b>Environmental Assessments, Audits and Compliance</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5419	Other Professional, Scientific and Technical Services	541990	All Other Professional, Scientific and Technical Services	Environmental Compliance Specialist (e)	2263	Inspectors in Public and Environmental Health and Occupational Health and Safety Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
						Environmental Risk Assessor (e)	4161	
		5416	Management, Scientific and Technical Consulting Services	541620	Environmental Consulting	Environmental Consultant (f)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
<b>Environmental Testing</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5417	Scientific Research and Development Services	541710	Environmental research and development laboratories	Environmental laboratory technician (e)	2211 /221 2/22 41	Chemical Technologists and Technicians / Geological and Mineral Technologists and Technicians / Electrical and Electronics Engineering Technologists and Technicians
<b>Financial Services/Venture Capital</b>	52 - Finance and Insurance	5231	Securities and Commodity Contracts Intermediation and Brokerage	523130	Commodity Contract Trading Companies	Securities agent (f)	1113	Securities Agents, Investment Dealers and Brokers
			Other Financial Investment Activities	523990	All Other Financial Investment Activities	Accountant (f)	1111	Financial Auditors and Accountants

<b>Green Education and Training</b>	61 - Educational Services	6117	Educational Support Services	611710	Educational Support Services	Education Program Manager (a)	4161	Natural and Applied Science Policy Researchers, Consultants and Program Officers
	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5417	Scientific Research and Development Services	541720	Education research and development services	program co-ordinator – education (f)	4166	Education Policy Researchers, Consultants and Program Officers
<b>Green Research</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541380	Testing Laboratories	Environmental Researcher (e)	211	Physical Science Professionals (2111 Physicists and Astronomers; 2112 Chemists; 2113 Geologists, Geochemists and Geophysicists; 2114 Meteorologists; 2115 Other Professional Occupations in Physical Sciences)
<b>Legal Services</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5411	Legal Services	541110	Offices of Lawyers	Environmental Lawyer (e)	4112	Lawyers and Quebec Notaries
<b>Research, Design, and Consulting Services</b>	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541330	Office of Engineers	Engineering Manager (f)	0211	Engineering Managers
	54 - Professional, Scientific, and Technical Services	5413	Architectural, Engineering and Related Services	541330	Office of Engineers	Bioelectrical Engineer (f)	2148	Other Professional Engineers, n.e.c.

**Sources :**

- (a) Service Canada LMI Regional Network
- (b) Ontario Green Jobs Categories
- (c) Electricity Sector Council
- (d) O\*Net
- (e) Job Ads Research (includes ECO Canada Job Board)
- (f) NOC
- (g) Environment Canada, Ministries of Environment
- (h) Sector Council profiles

## Annexe 3 : Modèle de cursus développé par le Environmental Defense Fund

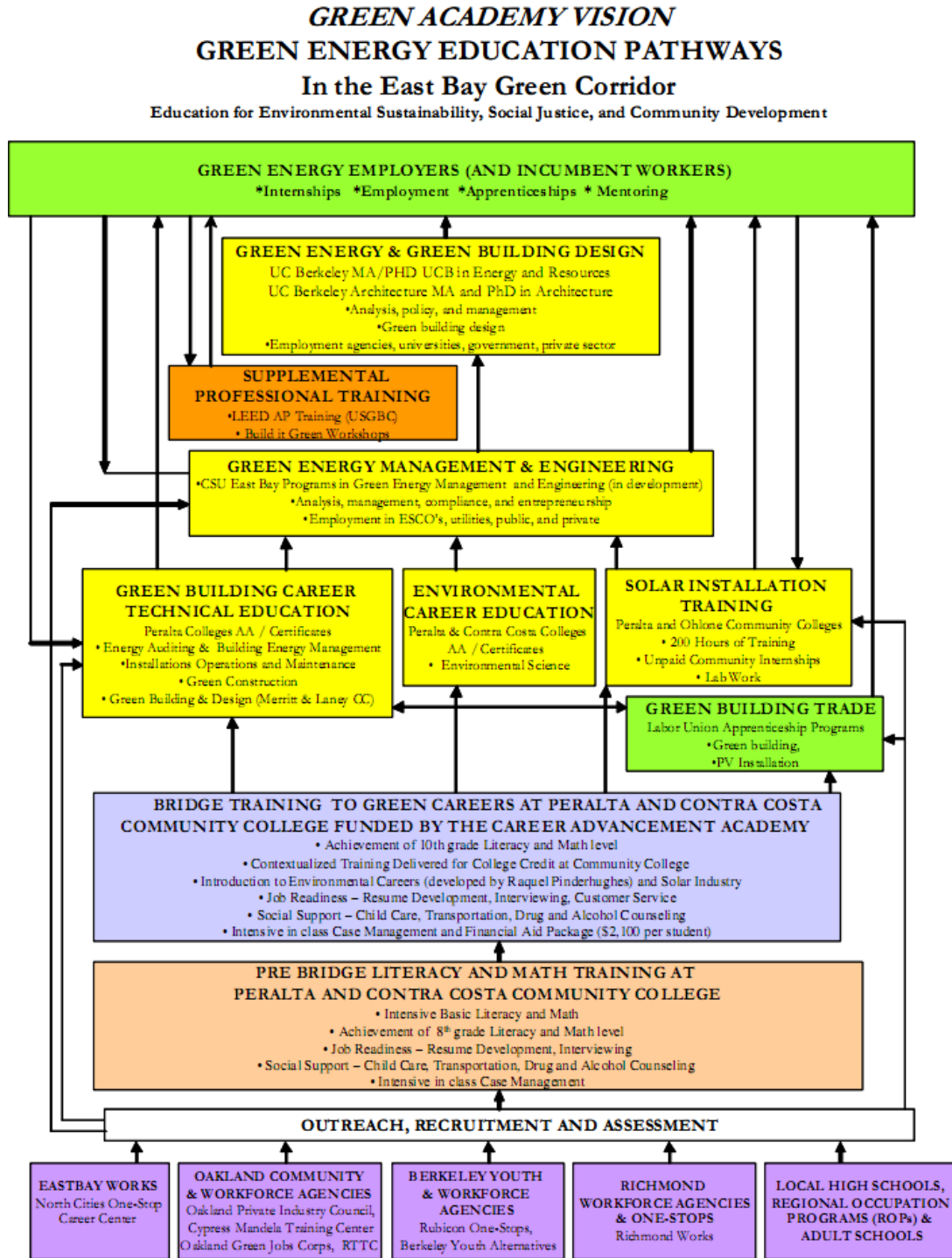


Schéma 1 - Environmental Defense Fund (2008). Page 55.