

Université de Montréal

**L'influence du développement durable à travers la formation universitaire
en design industriel**

par
Geneviève Dionne

Faculté de l'aménagement

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du
grade de Maîtrise ès Sciences Appliquées (M.Sc.A)
en Aménagement
option Aménagement

juin 2009

©, Geneviève Dionne, 2009

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

**L'influence du développement durable à travers la formation universitaire
en design industriel**

présenté par :
Geneviève Dionne

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Denyse Roy

président rapporteur

Sylvain Plouffe

directeur de recherche

Pierre De Coninck

membre du jury

Dédicace

Ce mémoire est dédié à ma famille pour leur amour inconditionnel; dans l'espoir d'un monde meilleur.

Remerciements

À mon directeur de maîtrise, Monsieur Sylvain Plouffe, qui a su m'amener à me dépasser et à bâtir la personne que je suis. Je le remercie sincèrement pour son écoute attentive, son sens de la répartie, sa patience et son accompagnement tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Merci de m'avoir inspiré et d'avoir su me dire les mots, pour me sensibiliser aux enjeux environnementaux.

À Carmen et Julie, pour leur amitié et leur support tout au long de cette aventure. Merci pour tous ces beaux moments. Merci à Mario, pour son écoute, le partage de nos réalisations ainsi que son amitié.

Merci à Pierre De Coninck, Philippe Lemay, Tatiana Leblanc et Denyse Roy pour tous les précieux conseils. Vous avez su agrémenter ces deux années de maîtrise.

À l'équipe du CIRAIG, merci pour l'encadrement, vous avez cru en moi. Les différentes activités sociales, professionnelles et sportives m'ont permis de grandir.

À mes parents et ma sœur, pour leurs encouragements et l'amour inconditionnel qu'ils me portent. Merci à Greg, pour sa patience et son écoute, tu as été un grand support dans cette aventure.

Merci aux étudiants et étudiantes, avec qui j'ai partagé et échangé des moments intenses. Merci de m'avoir fait grandir autant que j'ai pu vous apporter.

Je garde cette expérience en tête comme un apprentissage de la vie, des défis que l'humanité doit réussir, vers un idéal meilleur et plus vert.

Citation

« Plus grande est l'ignorance, plus grand est le dogmatisme. »
(Sir W. Osler)

Résumé

Aujourd'hui, nous savons qu'environ 75 à 80% des impacts environnementaux des produits sont déterminés lors de la conception. Le rôle du designer industriel est donc crucial pour arriver à une forme de développement plus viable. Cette recherche tente de cibler les champs de connaissances qui devraient faire partie de la formation des professionnels du développement de produits pour y intégrer les aspects environnementaux.

Après une recension de la littérature en design industriel, en pédagogie et en environnement, l'étude de terrain a été conduite en deux temps. Selon des critères prédéfinis, des programmes universitaires « spécialisés » en environnement/développement durable, au Québec, ainsi que des formations en éco-conception, offerts en France, ont été analysés. L'étude de terrain a été complétée par un entretien en profondeur semi-dirigé avec un consultant, qui aide des entreprises québécoises à intégrer l'environnement en développement de produits.

L'analyse des informations recueillies met en évidence la nécessité de transformer rapidement les formations universitaires en conception de produits.

Le nouveau cursus de design industriel devrait;

1. Intégrer les connaissances relatives aux impacts environnementaux;
2. Encourager le travail en équipes multidisciplinaires pour enrichir la collecte d'informations relative aux projets de développement;
3. Établir une collaboration étroite entre les établissements d'enseignement et les industries, ce qui est essentiel à la compréhension des enjeux de développement de produits et services (culture de l'entreprise, coût, délais, logistique, réglementation, etc.).

Mots-clés : Formation en éco-conception, Écodesign, design durable.

Abstract

Today, the experience accumulated in the field of environmental design has put into perspective that approximately 75 to 80% of the environmental impacts of a product are determined during the design process. The role of the industrial designer is therefore crucial for achieving a better management of environmental impacts. In Quebec, the university curriculum in product design does not address sustainable development in a comprehensive manner; the introduction of this paradigm remains weak.

This research seeks to target those areas of knowledge that should be part of the curriculum for training professionals in product development for environmental design. As a first step, we studied the curriculum of academic programs that "specialize" in environmental and sustainable development in Quebec, and then, the training programs in eco-design available in France. The field work was completed with an in-depth interview with a Quebec speaker who focuses on addressing environmental aspects in product development for enterprises.

The information collected during these three phases of the field study was analyzed and highlighted the need for a major transformation of the university curriculum regarding the ways in which the environmental issues are addressed in industrial design as to:

1. Introduce the knowledge related to environmental issues;
2. Promote multidisciplinary team work;
3. Create collaboration between schools and industries for a better understanding of design processes (business culture, economic aspects, schedule, laws, etc.).

Keywords: Ecodesign training, Ecodesign, sustainable design.

Chapitre 2

2. Approche méthodologique	37
2.1 Justification des méthodes de terrain	37
2.2 Étude de cas 1 (Recension des programmes universitaires relatifs à l'environnement au Québec)	39
2.2.1 Contexte.....	39
2.2.2 Méthodologie.....	40
2.2.3 Critères de sélection de l'échantillon.....	41
2.2.4 Définition de l'échantillon.....	42
2.2.5 Codage.....	44
2.2.5.1 Détermination des catégories.....	44
2.2.6 Compilation des résultats.....	46
2.2.7 Résultats de l'étude et conclusion partielle.....	49
2.3 Étude de cas 2 (Recension des programmes universitaires relatifs à la conception de produits intégrant l'environnement en France)	53
2.3.1 Contexte.....	53
2.3.2 Méthodologie.....	53
2.3.3 Critères de sélection de l'échantillon.....	54
2.3.4 Définition de l'échantillon.....	55
2.3.5 Codage.....	56
2.3.6 Compilation des résultats.....	58
2.3.7 Résultats de l'étude et conclusion partielle.....	60
2.4 Conclusion sur les études de cas	63
2.5 L'entretien en profondeur	68
2.5.1 Contexte.....	68
2.5.2 Objectif de l'entretien en profondeur.....	68
2.5.3 Détermination du répondant.....	69
2.5.4 Justification du choix de la méthode.....	71
2.5.5 Démarche.....	73
2.5.6 Déroulement de l'entretien.....	73
2.5.7 Variables.....	74
2.5.8 Le questionnaire.....	75

2.6	Analyse des données recueillies.....	80
2.6.1	Caractéristiques générales de l'IDP.....	80
2.6.2	Contexte du développement de produits en lien avec les enjeux du développement durable.....	88
2.6.3	Définition du rôle du designer industriel.....	95
2.6.4	La formation académique en design industriel.....	99
2.6.5	Retour sur les études de cas.....	102
2.7	Conclusion de l'entretien en profondeur.....	106
2.8	Conclusion sur l'étude de terrain globale.....	110
Chapitre 3		
3.	Discussion générale.....	112
3.1	Limites de l'enquête de terrain.....	112
3.1.1	Réponse à la question de recherche.....	113
3.1.2	Un nouveau cadre d'étude.....	114
3.1.3	Pour aller plus loin.....	114
3.1.4	Ce qu'il faut retenir.....	116
3.2	Conclusion.....	120
	Bibliographie.....	123
	Annexes.....	132

Liste des tableaux

Tableau I :	Grille de codification utilisée dans l'analyse des programmes relatifs à l'environnement et au développement durable au Québec.....	45
Tableau II :	Matrice à double entrée (partie A) : données codées et compilées.....	47
	Matrice à double entrée (Partie B) : données codées et compilées.....	48
Tableau III :	Grille de codification utilisée dans l'analyse des programmes intégrant l'éco-conception en France.....	57
Tableau IV :	Matrice à double entrée : données codées et compilées.....	59
Tableau V :	Matrice comparative de synthèse des résultats quantitatifs des deux études de cas.....	65
Tableau VI :	Synthèse des informations recueillies lors de l'entretien en profondeur.....	105

Liste des figures

Figure 1:	Représentation des ponctions et des rejets, conditionnés par l'activité humaine, sur l'environnement.....	4
Figure 2 :	Réunification de la sphère « environnement » et « homme » pour une régulation des ponctions et des rejets de l'activité humaine.....	7
Figure 3 :	Représentation des trois piliers du développement durable : l'économie, le social et l'environnement. Le développement durable est la mise en commun et l'équilibre en ces trois sphères. (CMED, 1988).....	9
Figure 4 :	Intervention du designer dans la conception classique. (PLOUFFE, 2006).....	15
Figure 5 :	Intervention du designer industriel en 1 ^{re} phase du design environnemental. (PLOUFFE, 2006).....	17
Figure 6 :	Intervention du designer industriel lors de la 2 ^e phase du design environnemental. (PLOUFFE, 2006).....	18
Figure 7:	Intervention du designer industriel lors de la 3 ^e phase du design environnemental; la prise en charge est globale. (PLOUFFE, 2006).....	20
Figure 8 :	Schématisation des étapes d'une analyse de cycle de vie. (CORNET, 2008).....	21

Liste des annexes

Annexe 1:	Tableau synthèse des programmes en environnement au Québec.....	132
Annexe 2:	Tableau synthèse des programmes intégrant l'éco-conception dans leur formation en France.....	151
Annexe 3:	Certificat d'éthique.....	165

Liste des abréviations

3RV	Abréviation pour dire : Réduction à la source, emploi, recyclage et valorisation
ACV	Analyse de cycle de vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADIQ	Association des designers industriel du Québec
APCI	Agence pour la promotion de la création industrielle
APEDEC	l'Association professionnelle d'Experts pour le Développement de l'Éco-conception
AQPERE	L'Association québécoise pour la promotion de l'éducation relative à l'environnement
CE	Contenu énergétique
CEQ	Centrale de l'enseignement du Québec
CMED	Commission mondiale pour l'environnement et le développement
DEDD	Direction de l'environnement et du développement durable
DEEE	Déchets d'équipements électroniques et électriques
D.E.S.S.	Diplôme d'études supérieures spécialisées
EEE	Équipements électroniques et électriques
ESD	Education for Sustainable Development
EVB	Écoles vertes Brundtland
FERE	Fondation d'éducation relative à l'environnement et au développement durable
GMR	Gestion des matières résiduelles
HEC	Hautes études commerciales
ISO	International Standardization Organization
LCA	Life Cycle Assessment
M.I.T.	Massachusetts Institute of Technology
OMC	Organisation mondiale du commerce
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
RÉP	Responsabilité élargie des producteurs
ROHS	restriction of the use of certain hazardous substances
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UQÀC	Université du Québec à Chicoutimi

UQÀM	Université du Québec à Montréal
UQÀR	Université du Québec à Trois-Rivières, à Rimouski
UQAT	Université du Québec de l'Abitibi-Témiscamingue
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivières

Introduction générale

Le 18 avril 2008, sur les ondes de Radio-Canada au bulletin de nouvelles de 22 heures¹, était présenté un reportage sur les métiers de l'environnement : les cols verts. Cette appellation regroupe autant les professionnels scientifiques comme les biologistes, les chimistes, les ingénieurs, que les travailleurs manuels qui détiennent une expertise de terrain liée à l'environnement. Un peu comme les cols blancs (travailleurs de bureau et décideurs) et les cols bleus (travailleurs manuels et exécutants), l'expression « cols verts » stimule la mise en avant plan des professionnels « verts », issus du secteur de l'environnement. Au Canada, il existe une organisation qui se dédie à la promotion du secteur professionnel en environnement : Eco Canada.² Fondée en 1992 par Grant Trump, cette organisation a comme objectif la mise en contact des divers intervenants en environnement pour stimuler les échanges, les emplois et les formations. Pour Monsieur Trump, le problème auquel le marché du travail fait actuellement face est engendré par le manque de main-d'œuvre et de professionnels qualifiés pour les postes en environnement.

La prise en charge des enjeux environnementaux exige des cols verts la maîtrise d'un bagage de connaissances pluridisciplinaires; l'environnement s'intègre dans tous les secteurs de l'économie. Les interventions sont nécessairement diversifiées. Certaines provinces canadiennes ont emboîté le pas; en Ontario par exemple, on voit naître un regroupement de travailleurs « verts » qui œuvrent pour la création d'emplois et de réseaux d'échanges sur les pratiques environnementales dans l'optique de faire de la région de Windsor, un leader en placement dans le secteur de l'environnement. Selon Monsieur Trump, président

¹ Radio-Canada : http://www.radio-canada.ca/audio-video/index.shtml?urlMedia=http://www.radio-canada.ca/Medianet/2008/RDI2/TelejournalSurRdi200804182100_2.aspx

² Eco Canada: <http://www.eco.ca/>

d'Eco Canada, les politiques environnementales actuelles sont inefficaces face à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée; pour répondre aux besoins du secteur professionnel en environnement, il manque actuellement autour de 20 000 cols verts³. Du côté des institutions académiques, la tendance est aux écoles « vertes Brundtland » ou EVB⁴, encourageant la sensibilisation et l'éducation relative à l'environnement dès l'enfance à travers différentes activités et programmes où les élèves sont directement impliqués. Ces initiatives exhortent l'éveil de la conscience des futurs citoyens en faveur de l'adoption de comportements volontaires dits « éco-responsables ». Pour l'équipe d'Eco Canada, le développement économique doit prendre en compte les rythmes d'autorégulation des écosystèmes s'il veut être profitable. Dans un article sur la recrudescence des cols verts sur le marché du travail, Michel Montpetit, directeur du *Centre universitaire de formation en environnement* de l'Université de Sherbrooke fait la remarque suivante :

*« Les progrès et la croissance de l'industrie sont surtout attribuables à une prise de conscience à la fois dans la population et auprès des autorités. Les entreprises de tous les secteurs se préoccupent aussi de plus en plus des questions environnementales. On constate d'ailleurs une tendance très forte, dans le secteur industriel, à embaucher des professionnels de l'environnement, indépendamment des réglementations que les entreprises doivent respecter. »*⁵

³ « Aujourd'hui, l'industrie de l'environnement bénéficie de perspectives favorables. À l'échelle mondiale, elle croît de 12 % dans les pays en émergence (comme la Chine ou le Mexique) et de 15 % dans les pays en développement (comme la plupart des pays d'Afrique ou d'Amérique latine), indique le rapport *La filière industrielle de l'environnement au Québec*, publié par le ministère du Développement économique et régional, en 2003. » Jobboom : <http://carriere.jobboom.com/marche-travail/secteurs/environnement/2006/06/08/1621374.html>

⁴ Établissements verts Brundtland (EVB): www.evb.csq.qc.net

⁵ Jobboom : <http://carriere.jobboom.com/marche-travail/secteurs/environnement/2006/06/08/1621375.html>

Ce mémoire porte sur l'influence du développement durable au niveau des programmes de formation contemporaine. L'objectif de cette recherche est d'arriver à définir quels sont les besoins en termes de formation relative à l'environnement dans la formation universitaire en design industriel.

Le premier chapitre de ce mémoire dresse un portrait des prémisses de la crise environnementale contemporaine. Pour mieux comprendre l'importance du design industriel en conception de produits, un bref retour historique permet de définir la portée environnementale dans le design contemporain. L'éducation sera finalement présentée comme un moteur essentiel de changement pour la profession de designer industriel vers des pratiques plus responsables et respectueuses des limites naturelles.

Le deuxième chapitre présente deux études de cas réalisées par l'étudiante-chercheuse. Dans un premier temps, les programmes de formation dédiés à l'environnement et au développement durable au Québec seront analysés. La deuxième étude de cas porte sur les formations relatives à la conception durable en France. L'étude de terrain se conclut avec un entretien en profondeur avec un designer industriel. Ce dernier travaille directement avec des entreprises qui font face aux défis environnementaux.

Le quatrième chapitre introduit une discussion générale sur le déroulement de la recherche, les points forts et les limites des méthodes de collectes d'informations. En guise de conclusion, un retour sur le sommaire de cette étude ouvre la porte sur de nouvelles pistes de recherches.

Chapitre 1

1. Design, pédagogie et environnement

1.1 Les origines de la crise environnementale

Il faut remonter au début de l'intensification de l'activité industrielle, après la Seconde Guerre mondiale, pour comprendre les mécanismes qui ont engendré la crise environnementale actuelle. Autrefois, les ponctions et les rejets occasionnés par l'activité humaine n'étaient pas assez importants pour troubler l'équilibre dynamique des écosystèmes. Le perfectionnement des techniques industrielles et des technologies autrefois à petite échelle, ont commencé à perturber l'homéostasie terrestre.

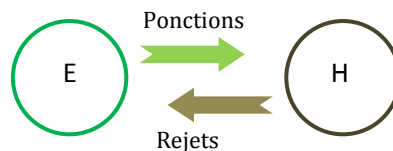


Figure 1 : Représentation des ponctions et des rejets, conditionnés par l'activité humaine, sur l'environnement.

La reconnaissance de la crise environnementale résulte de la conjonction entre la réaction affective des masses populaires face à la succession d'accidents technologiques et techniques marquants au cours du 20^e siècle combiné à la reconnaissance d'une nouvelle science : l'écologie. (MILLET, 1995) En effet, l'explosion d'un réacteur nucléaire à Tchernobyl⁶ en 1986, le déversement de méthyle-mercure dans la Baie de Minamata⁷ au Japon (1930 à 1960) ou encore le naufrage du pétrolier *Érika*, de la pétrolière *Total*,⁸ sur les côtes françaises en 1999 ne sont que quelques exemples de catastrophes dites « *artificielles* ». Ces

⁶ GreenFacts : <http://www.greenfacts.org/fr/tchernobyl/>

⁷ Soshisha : http://www.soshisha.org/french/10chishiki_f.pdf - <http://www.ec.gc.ca/MERCURY/EH/FR/eh-hc.cfm>

⁸ Total : <http://www.total.com/>

accidents technologiques ont eu des conséquences majeures sur les écosystèmes naturels, la santé de toutes les espèces vivantes incluant l'homme. C'est à la suite de ces événements tragiques que les gouvernements et les organisations en gouverne ont mis en place des mesures de prévention et des mécanismes de réponse en cas d'incident.

1.1.1 La naissance de l'écologie

L'éclosion de l'écologie comme science nouvelle a permis l'étude des relations de l'homme avec les écosystèmes et des incidences du développement économique-social sur l'environnement.⁹ C'est en 1866 qu'Ernst Haeckel, célèbre biologiste et penseur allemand, donne une définition exhaustive de l'écologie comme étant : « [...] *la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence.* »¹⁰ Cette science nécessite l'apport de connaissances multiples tirées de la botanique, de la biologie, de l'ingénierie, du design, etc. La recherche en environnement doit nécessairement pencher vers l'interdisciplinarité¹¹ si elle veut posséder la vision la plus complète possible pour en faire ressortir la complexité systémique des effets anthropiques de l'activité humaine sur la nature. (MILLET, 1995)

En somme, on peut définir la crise environnementale comme étant l'incapacité d'une société de définir les mécanismes qui tendent à ramener les conséquences de l'activité humaine sur l'environnement dans des proportions respectant les limites naturelles. (MILLET, 1995) D'une réaction ponctuelle face à un problème local amplifié par une minorité, les populations actuelles se mobilisent

⁹ **Biosphère** : « Ensemble des être vivants qui se développent sur la Terre. Zone occupée par l'ensemble des êtres vivants au contact de la terre, de l'air et dans les eaux. » Le nouveau petit Robert de la langue française, p. 257.

Écosystème : « Unité écologique de base formée par le milieu (biotope) et les organismes animaux, végétaux et bactériens qui y vivent. » Le nouveau petit Robert de la langue française, p. 815.

¹⁰ MILLET, D. (1995). *Prise en compte de l'environnement en conception : Proposition d'une démarche d'aide à la conception permettant de limiter les ponctions et les rejets engendrés par un produit*, p. 11.

¹¹ **Interdisciplinarité** : Selon Basarab Nicolescu, « *Concerne le transfert des méthodes d'une discipline à l'autre... (mais dont) la finalité reste aussi inscrite dans la recherche disciplinaire.* » - À distinguer de la pluridisciplinarité et de la transdisciplinarité. NICOLESCU, B. (1996). *La transdisciplinarité, Manifeste*, Éditions du Rocher.

progressivement. Aujourd'hui, l'environnement est devenu une préoccupation sociétale majeure et décisive; bien de l'eau a coulé sous les ponts depuis les premiers comptes-rendus empiriques promulgués par divers spécialistes et scientifiques qui, à diverses époques, ont observé des modifications et des altérations dans l'environnement, résultat de l'action démesurée et inconsciente de l'humanité.

1.1.2 Les conséquences de la crise environnementale

La crise environnementale se définit par une double dimension : d'une part, les problèmes environnementaux modifient et transforment la nature (dimension naturelle) et d'autre part, ces problèmes se répercutent au niveau sociétal (dimension humaine). Dans un premiers temps, la dimension naturelle se caractérise par l'ampleur¹², la diversité et la complexité¹³ des contrecoûts de l'activité humaine sur l'environnement.

Dans un deuxième temps, les effets de la crise environnementale entraînent une perte de satisfaction et de biens : les conséquences sur la nature perturbent le rendement des activités industrielles comme la pêche et l'exploitation forestière et engendrent de nouvelles incertitudes au niveau de la santé humaine (nouvelles pathologies, allergies, contamination, etc.).

La gestion de l'environnement constitue un véritable défi de réorganisation puisqu'elle doit se mettre en place à l'intérieur même d'un système responsable de la dégradation de la nature. La résolution de cette crise repose sur l'adoption d'un nouveau mode d'organisation sociétal. Il est de plus en plus urgent d'ajuster

¹² L'**ampleur** se définit par la mesure de la « spatio-temporalité » d'un problème environnemental, c'est-à-dire, par la mesure de son étendue géographique (local, régional, global) et par la durée de ces conséquences (court, moyen et long terme).

¹³ Les problèmes environnementaux touchent les quatre grandes sphères qui composent la Terre (hydrosphère, atmosphère, lithosphère et biosphère). Les données empiriques font ressortir que les effets de ces impacts sont **diversifiés** et **complexes** : la compréhension de ces phénomènes réclame l'apport de plusieurs disciplines et l'observation à plusieurs niveaux des conséquences d'une catastrophe technologique ou technique.

le rapport de l'homme avec la nature pour adopter un mode de développement sociétal compatible avec les régulations dynamiques du milieu naturel.

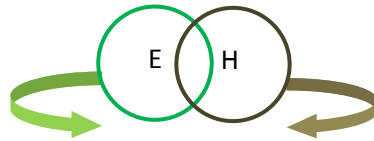


Figure 2 : Réunification de la sphère « environnement » et « homme » pour une régulation des ponctions et des rejets de l'activité humaine.

1.2 La naissance d'un nouveau paradigme : le développement durable

Depuis déjà plusieurs décennies, les populations assistent à une multiplication de rencontres et de sommets mondiaux ayant pour objectif la conciliation des limites de la nature avec l'activité humaine. Durant les années 70, le Club de Rome¹⁴ mandate une équipe de chercheurs du *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.)¹⁵ pour l'élaboration d'un modèle du monde en se basant sur les enjeux suivants :

- L'accélération de l'industrialisation;
- L'accroissement rapide de la population;
- Les problèmes de malnutrition et leur ampleur;
- L'épuisement des ressources abiotiques;
- La détérioration de l'environnement.

Cette étude d'envergure au sujet des préoccupations environnementales sert de point de convergence et souligne pour la première fois les dangers écologiques reliés à la croissance démographique et économique. Grâce à cette analyse, il a

¹⁴ Le **Club de Rome** est une association internationale et non politique réunissant des scientifiques, des humanistes, des économistes, des professeurs, des fonctionnaires nationaux et internationaux ainsi que des industriels de 53 pays, préoccupés des problèmes complexes auxquels doivent faire face toutes les sociétés, tant industrialisées qu'en développement. (<http://www.clubofrome.org/>)

¹⁵ Massachusetts Institute of Technology (MIT) : <http://web.mit.edu/>

été possible d'établir une relation entre la survie de l'homme et de la Terre face au mode de développement sociétal. Les conclusions de cette étude ont été publiées dans le rapport intitulé *Halte à la croissance*.¹⁶ À l'époque, plusieurs des recommandations ne furent pas mises en application; certains y voyaient la définition d'un état de crise surréaliste. La Conférence des Nations Unies à Stockholm, en 1972, (*Sommet de la Terre*) s'est penchée sur la recherche d'alternatives face au développement actuel en mettant pour la première fois en perspective le développement des pays du nord (industrialisés) et du sud (en voie de développement). Le mariage entre l'économie et l'écologie fait émerger un concept que l'on appelle, à l'époque, *l'écodéveloppement*. Cette conférence représente le point de départ d'une série de rencontres qui ont eu lieu, tous les dix ans, pour échanger sur l'état général de la planète. C'est aussi durant cette réunion que le *Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (PNUE)¹⁷ est lancé.

En 1992, a lieu le 2^e *Sommet de la Terre* à Rio de Janeiro au Brésil. Durant cette réunion qui a regroupé plus de 175 dirigeants gouvernementaux, l'expression « écodéveloppement » est remplacée par celle de « développement durable ».

« Le développement durable, c'est s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs. »¹⁸

Or, le développement durable revient au constat que les gestes posés par un individu, une collectivité, un peuple, ont un impact plus ou moins significatif sur l'environnement. Aujourd'hui, les plus petits gestes du quotidien, tels que la collecte sélective des déchets ou le transport en commun, sont conditionnés par le désir d'agir en faveur de l'environnement. Le succès rhétorique du développement durable tient à ses ambiguïtés et à sa prétention de tout

¹⁶ Traduit de l'anglais : « *Limits to growth* ».

¹⁷ Nations Unies : <http://www.un.org/french/events/wssd/pages/cnued.html>

¹⁸ CMED. (1987). *Notre avenir à tous*, p. 52.

concilier : la croissance économique et le respect de la nature, les impératifs du présent et les préoccupations d'avenir, les politiques environnementales du nord et le développement du sud. La publication de *Notre avenir à tous* marque un tournant décisif : la naissance d'un nouveau paradigme qui implique une façon de poser les problèmes en se basant sur une représentation mondiale qui relie la satisfaction des besoins économiques, sociaux et la protection de l'environnement : les trois piliers du développement durable.

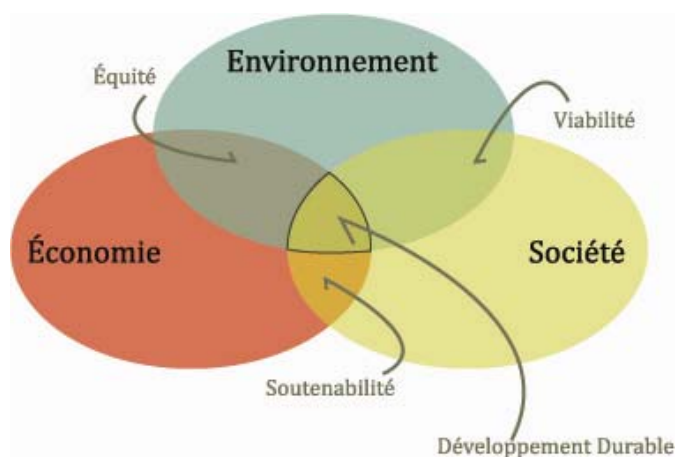


Figure 3: Représentation des trois piliers du développement durable : l'économie, le social et l'environnement. Le développement durable est la mise en commun et l'équilibre en ces trois sphères. (CMED, 1988)

La prise en charge de cette crise environnementale à travers le développement durable amène une réorganisation dans plusieurs secteurs. Au niveau de l'industrie seulement, le rapport tiré de la Commission Brundtland, *Notre avenir à tous*, dénonce le fait que les avancées techniques industrielles et technologiques ont simultanément été bénéfiques et dommageables pour l'environnement. (CMED, 1987) Durant les décennies 80-90, l'industrie réagit aux problématiques environnementales en mettant au point de nouvelles technologies et processus industriels dans l'optique de réduire la pollution et les altérations de la nature. Les mesures adoptées dans la lutte aux impacts

environnementaux n'ont pas été concluantes; des améliorations ont été enregistrées à petite échelle, mais la situation mondiale demeure précaire.

« Il devient de plus en plus évident que les sources et les causes de pollution sont beaucoup plus diffuses, complexes et interconnectées – et les effets de la pollution plus répandus, plus cumulatifs et plus chroniques – qu'on ne le croyait précédemment. »¹⁹

Un enjeu majeur de la mise en place du développement durable réside dans la sensibilisation et l'éducation des populations sur les problématiques émergentes. La restructuration au niveau de l'éducation touche aussi plusieurs autres domaines. Dans le secteur industriel, c'est une nouvelle manière de gérer la chaîne de production des biens produits par l'homme, un changement de savoir-faire, d'être et de savoir-être qui est engagé dans une démarche de développement pour le bien commun. Selon Dominique Millet, responsable du département de Conception et Systèmes Mécaniques à l'*Institut supérieur de mécanique de Paris* (SUPMÉCA), pour passer de la théorie à la pratique, il est nécessaire que deux mouvements s'engagent simultanément :

- **Transformer les contextes législatif et économique :** Au niveau des états et des organismes intergouvernementaux, il faut progressivement créer le contexte législatif et économique qui permette aux acteurs de la société de prendre en compte les problématiques environnementales;
- **Éduquer et sensibiliser chaque citoyen :** Faire en sorte que chaque acteur de la société intègre le concept de développement durable afin d'adopter un comportement volontaire en fonction de la mesure de l'ensemble des ponctions et des rejets liés à son activité (MILLET, 1995).

¹⁹ CMED. (1987). *Notre avenir à tous*, chapitre 8, pp. 1-30.

Les pouvoirs publics et les industries doivent intégrer des considérations relatives aux ressources et à l'environnement dans leurs processus de planification industrielle et de prise de décisions. (CMED, 1987)

Bien que la définition originale du développement durable ait plus de vingt ans, il n'en demeure par moins qu'il existe un large fossé entre les théories traitant de la précarité du futur et les actions mises de l'avant pour pallier à ces incertitudes. Les dirigeants mondiaux qui se rencontrent lors des sommets et des conférences tentent d'élaborer des stratégies servant de point d'ancrage aux mécanismes qui doivent s'engager. Dans le rapport de la CMED, *Notre avenir à tous*, les conclusions du chapitre huit intitulé : « *Industrie : produire plus avec moins* »²⁰, établissent des stratégies en vue de promouvoir l'opérationnalisation du développement durable:

- Établissement d'objectifs, de règlements, de mesures d'encouragement et de normes en matière d'environnement;
- Utilisation plus efficace des instruments économiques;
- Élargissement des évaluations environnementales;
- Encouragement de mesures à prendre pour l'industrie;
- Réduction et utilisation efficiente de l'énergie et des ressources;
- Amélioration des capacités de faire face aux risques industriels;
- Renforcer des efforts internationaux pour aider les pays en développement. (CMED, 1987)

De plus, l'expérience accumulée dans le domaine de la conception environnementale met en perspective qu'environ 75 à 80% des impacts d'un produit sont déterminés lors de la conception.²¹ Le rôle de l'équipe de conception, dont le designer industriel est une composante significative, est

²⁰ CMED. (1987). *Notre avenir à tous*, Chapitre 8, pp. 1-30.

²¹ MORAZAIN, J. (2008). « *La boîte à outils du développement durable, Écoconception et cycle de vie, deux méthodes de travail à la portée des ingénieurs afin d'adopter une vision plus globale* », PLAN, p. 18.

donc crucial pour en arriver à une meilleure gestion des impacts environnementaux.

Pour le designer industriel, l'intégration de critères environnementaux dans la conception est donc inévitable. Cette transformation ne peut se produire sans un changement majeur dans la formation des designers industriels. Actuellement, une faible proportion des professionnels actifs sont outillés pour entreprendre la conception dans une perspective de durabilité, en relation avec les limites de l'écosystème.

Afin de mieux comprendre l'importance du design industriel dans la conception de produits, il est indispensable de faire un bref historique de la profession.

1.3 L'essor du design industriel

Le design industriel est, somme toute, une discipline récente. Pour la plupart des auteurs, le point de départ historique du design industriel coïncide avec l'invention de la machine à vapeur en 1777; le premier pont en fer érigé en Angleterre sert de repère historique.²² Il ne faut pas oublier que d'autres types d'archétypes et d'inventions, qui ont vu le jour bien avant le train à vapeur, ont favorisé les avancées dans plusieurs domaines : l'invention de l'imprimerie par Gutenberg en 1444, les bateaux d'exploration portugais et espagnols aux 15-16^e siècles ou les navires des Vikings.

Au 19^e siècle, l'œuvre d'Henry Cole a contribué à la promotion d'innovations dans le commerce et dans l'éducation. C'est lui qui fonda le premier journal traitant du design en 1849, *Journal of Design*, et qui milita pour l'enseignement du dessin industriel dans une optique de fonctionnalité et de simplicité : ce sont

²² QUARANTE, D. (2001). *Éléments de design industriel*, p. 21.

les prémisses du mariage entre l'art et l'industrie, qui annoncent la naissance de la production industrielle en série.²³

Ce n'est qu'au 20^e siècle que le design industriel prend son envol. Suite à la scission entre la conception et la production survenue lors de la révolution industrielle amorcée autour de 1850, la nouvelle profession s'insère parfaitement dans le nouveau contexte. Le vocable « design industriel » a été officiellement accepté en 1913 par l'office américain de la propriété industrielle. (LORENZ, 1990)

Pour Christopher Lorenz, auteur de *La Dimension design*, le design n'a pas toujours les mêmes référents : pour certains, on parle de mode vestimentaire, pour d'autres, on y voit l'architecture et l'artisanat ou encore, de l'ingénierie²⁴ de conception. Rares sont ceux à qui le design suggère l'activité qui relie l'exercice formel et fonctionnel des produits issus des industries manufacturées : le design industriel. (LORENZ, 1990)

De son côté, Victor Papanek définit le design industriel par la perception qu'en a Henry Dreyfuss, l'un des précurseurs de la profession durant les années 1930-1940.

« Le designer industriel commença par éliminer le surplus d'ornementation, mais son vrai travail débuta lorsqu'il sentit le besoin de disséquer le produit et de chercher des solutions pour améliorer son fonctionnement. [...] Il travaille en étroite collaboration avec le fabricant, les ingénieurs, les ouvriers et les vendeurs, se souvenant de tous les problèmes particuliers qui

²³ Encyclopedia Britannica : <http://www.britannica.com/eb/article-9002803/Sir-Henry-Cole>

²⁴ **Ingénierie** : Étude d'un projet industriel sous tous ses aspects (techniques, économiques, financiers, monétaires et sociaux) et qui nécessite un travail de synthèse coordonnant les travaux de plusieurs équipes de spécialistes. Grand Larousse en 5 volumes. (1987). p 1629. **Génie** : Ensemble des connaissances et des techniques concernant la conception, la mise en œuvre et les applications de procédés, de dispositifs, de machines propres à un domaine déterminé. Grand Larousse en 5 volumes. (1987). p. 1373.

peuvent être ceux de l'entreprise dans le monde des affaires ou dans celui de l'industrie. »²⁵

Aujourd'hui, dans une époque qui se caractérise par une « synthèse temporelle »: les découvertes ne se succèdent plus, elles sont là et servent à tous. Le 21^e siècle bénéficie d'une accumulation de connaissances et de savoir-faire amenant un regard plus complexe sur les choses. L'introduction du paradigme de développement durable dans les façons de faire de l'industrie conduit le design industriel à repositionner son rôle dans une société définie par la consommation depuis plus d'un demi siècle.²⁶

« Il devient clair qu'à la fin de ce siècle, deux grandes manières d'aborder le design semblent émerger, deux visions très diverses et parfois contradictoires. D'un côté l'interprétation du design particulier à la production de masse : ce design est clairement considéré comme un instrument technologique et de marketing. Cette interprétation tend à réduire le rôle du design, puisqu'il est conçu comme instrument pour aider l'industrie à produire plus rapidement, à moindre coût, ou à produire des objets plus fonctionnels, ou même à donner un meilleur aspect aux produits afin d'inviter les gens à les acheter... J'en viens maintenant à la deuxième manière d'aborder le design - manière très particulière et proche de la pratique des entreprises italiennes de design : comme art et poésie... Selon elles, le design est une mission. Il ne s'agit pas de simples projets formels d'objets, mais au contraire d'une sorte de "philosophie générale" influant sur toutes les décisions de ces entreprises. »²⁷

Le développement durable apparaît de plus en plus comme le concept à travers lequel il est possible de trouver des sources théoriques de solutions à la crise environnementale actuelle. Les mesures et les réglementations mondiales actuelles ne sont pas suffisantes. C'est au sein de chaque activité de la société que se trouve la véritable solution et plus particulièrement au sein de l'activité industrielle même.

²⁵ PAPANÉK, V. (1974) *Design pour un monde réel*, p. 53.

²⁶ Story of stuff : <http://www.storyofstuff.com/>

²⁷ Place au design (Alessi, A.) : <http://www.placeaudesign.com/reperes/design/design.htm>

1.3.1 Premiers pas de la conception environnementale

Le design industriel existe d'abord pour répondre aux besoins du marché à travers des aspects et des critères d'ordre technique, esthétique, économique, etc. et planifie des intentions de conception par l'élaboration d'un cahier des charges.²⁸ Au début de la révolution industrielle, la réduction de consommation de matières ou d'énergie était la conséquence d'impératifs d'ordre économique. Bien que bénéfiques pour l'environnement, ces mesures n'étaient pas de réelles prise en charge de l'environnement.²⁹ L'intervention du designer, dans la conception traditionnelle, se limite à trois étapes du cycle de vie d'un produit soit la détermination des matières et des matériaux, la définition du processus et/ou procédé de mise en forme et les étapes d'assemblage du produit. Le « design classique » aborde plusieurs critères de conception tels que la sécurité, la performance, la durabilité, l'esthétique, l'ergonomie, etc. sans porter de regard sur les enjeux environnementaux.

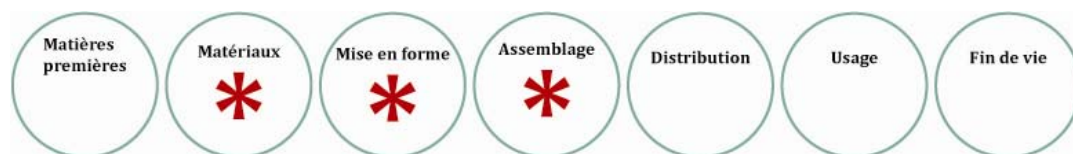


Figure 4 : Intervention du designer dans la conception classique. (PLOUFFE, 2006)

Pour Papanek, la voiture³⁰ est probablement l'un des précurseurs de la culture de l'obsolète. À l'époque, les moules servant à produire les véhicules devenaient désuets après trois ans d'utilisation, il était donc dans la *vogue* de changer de voiture en même temps que l'industrie lançait de nouveaux moules, donc de

²⁸ Le **cahier des charges** vise à définir exhaustivement les spécifications de base d'un produit ou d'un service à réaliser. Outre les spécifications de base, il décrit ses modalités d'exécution. Il définit aussi les objectifs à atteindre et vise à bien cadrer une mission. http://fr.wikipedia.org/wiki/Cahier_des_charges

²⁹ PLOUFFE, S. (2006). *Séminaire interdisciplinaire du CEDRIE*, « Les technologies modernes comme soutien au Protocole de Kyoto » - <http://www.cerium.ca>

³⁰ « Mais l'automobile est aujourd'hui si chargée de valeurs fausses qu'elle apparaît comme un symbole de standing en plein épanouissement, plus dangereux que pratique. Elle exhale une somme importante de vapeurs cancérigènes, elle est trop rapide, elle gaspille des matières premières, elle est lourde et tue en moyenne 50 000 personnes par an. » PAPANÉK, V. (1974). *Design pour un monde réel*, p. 98.

nouveaux modèles de voitures. L'obsolescence prévue et encouragée perdure dans plusieurs secteurs manufacturiers comme la mode vestimentaire et les équipements électroniques et électriques (cellulaires, ordinateurs, lecteurs de musique, etc.). C'est ce que Papanek appelle « la culture Kleenex »³¹ pour décrire un mode de vie insouciant. La négligence du designer, par sa participation active à cet idéal matériel, était d'ores et déjà dénoncée par Papanek dans les années 70.

1.3.1.1 Bouclage des flux de matières

Les décennies 60-70 témoignent de la première phase du design environnemental. À cette époque, la situation des décharges publique est inquiétante. Dans plusieurs pays, comme en Allemagne³², le point de saturation est atteint. Cette situation amène une prise de conscience sur le fait que tout objet en fin de vie utile « se transforme » en déchet.

Le bouclage des flux de matières a engendré la création de stratégies de reprise des produits en fin de vie utile : Le « *Design for recovery* » est l'appellation la plus répandue pour désigner ces stratégies que l'on regroupe sous l'acronyme « 3RV » pour signifier : réduction (à la source), réemploi, recyclage et valorisation.³³

Le principe de « pollueur-payeur »³⁴, défini dans les années 70, force les industriels à prendre conscience de la génération de pollution et de problèmes

³¹ Papanek, V. (1974). *Design pour un monde réel*, p. 100.

³² L'Allemagne fut aux prises avec une problématique de saturation des décharges importante ce qui favorisa l'introduction de réglementations environnementales incitant les fabricants à revoir leurs produits (voiture, électroménagers) pour favoriser la reprise en fin de vie. Des constructeurs automobiles comme BMW et Volvo sont aujourd'hui des pionniers dans la chaîne de démontage de leurs produits.

³³ Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs du Québec :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/Jeunesse/chronique/2005/0512-3rv.htm>

³⁴ Principe de **pollueur-payeur** : « Dans le but de limiter les atteintes à l'environnement, le principe pollueur-payeur tend à imputer au pollueur les dépenses relatives à la prévention ou à la réduction des pollutions dont il pourrait être l'auteur.

environnementaux découlant de leurs activités. Ce principe est intégré dans différentes réglementations comme la directive DEEE, la norme ROHS³⁵, la RÉP, etc.³⁶

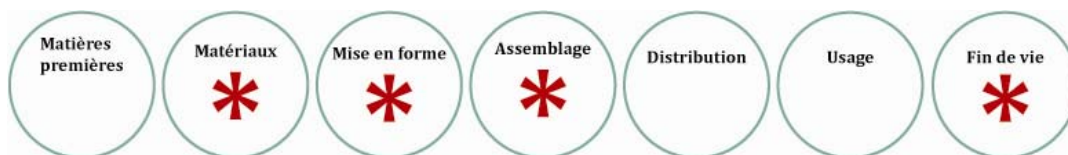


Figure 5 : Intervention du designer industriel en 1^{re} phase du design environnemental. (PLOUFFE, 2006)

Depuis le 15 novembre 2006, en Europe, la directive sur les *Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques* (DEEE) est en vigueur. Cette mesure s'applique aux fabricants, aux détaillants, aux consommateurs et aux ré-utilisateurs d'appareils électriques et électroniques (EEE)³⁷. L'élimination de ces équipements suscite une série de problèmes environnementaux : les déchets peuvent contenir des substances dangereuses tels que des métaux lourds, des produits chimiques, des toxines, etc. pouvant occasionner des effets significatifs sur la santé et l'environnement. La fin de vie des produits doit dorénavant être gérée par les fabricants qui devront prévoir un système de collecte des appareils désuets, planifier la conception des produits en vue de la reprise (recyclage, démontage, valorisation) et prendre en charge le financement de toutes ces activités. Dorénavant, les produits doivent être identifiés pour mieux retracer leur provenance en cas de non respect de la directive.

L'application de ce principe vise à anticiper un dommage et à fixer une règle d'imputation du coût des mesures en faveur de l'environnement. » http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Le%20principe%20pollueur_payeur.pdf

³⁵ Restriction of Hazardous Substances (ROHS): <http://www.rohs.eu/english/index.html>

³⁶ L'approche déchets est une stratégie qui définit la qualité environnementale d'un produit en fonction de la réduction de déchets générés tout au long de son élaboration. Apparue en même que le *Bouclage des flux de matières*, cette dernière est utilisée comme un outil de gestion des impacts environnementaux et son objectif se concentre sur le contrôle et la diminution de déchets produits sur le site de production.

³⁷ Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (France) : http://www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=3215

Ces mesures coercitives ne sont pas encore implantées partout. Au Canada, « [...] *les pouvoirs publics et les entreprises sont en train d'évaluer, de formuler et de mettre en application de nouvelles politiques et de nouveaux programmes. Parmi ces diverses approches, on remarque deux concepts clés : la responsabilité élargie des producteurs (RÉP) et la gérance (aussi appelée intendance, ou gestion) [...] »*³⁸. Bien que l'on retrouve les prémisses de cette initiative canadienne³⁹, la RÉP n'est pas encore monnaie courante.

1.3.1.2 Contenu énergétique

Cette deuxième vague, marquée par la crise de l'énergie dans les années 1970 (choc pétrolier) a entraîné une toute autre prise de conscience, cette fois-ci, sur la notion d'énergie. Avec des difficultés à approvisionner les pays en pétrole, on réalise que plusieurs objets consomment de l'énergie pour fonctionner. (Voiture, chauffage, eau chaude, appareils électroniques et électriques). La réflexion s'étend ensuite à tout le cycle de vie des produits.

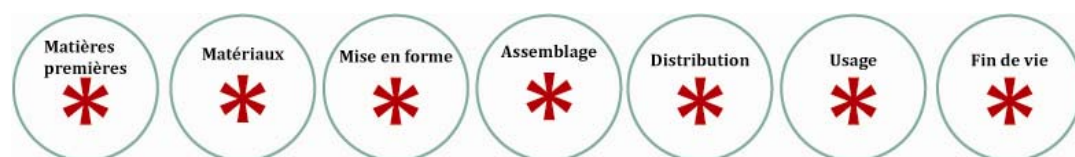


Figure 6 : Intervention du designer industriel lors de la 2^e phase du design environnemental. (PLOUFFE, 2006)

³⁸ **Environnement Canada** : <http://www.ec.gc.ca/epr/default.asp?lang=Fr&n=EFCF158A-1>

³⁹ Dans la politique québécoise de gestion des matières résiduelles (GMR) 1998-2008, la **responsabilité élargie des producteurs (RÉP)** est définie comme l'un des principes fondamentaux de l'application de cette mesure gouvernementale. http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/

Dans l'approche énergétique, le meilleur produit du point de vue environnemental est celui qui consomme le moins d'énergie tout au long de son cycle de vie. Le Contenu énergétique (CE) est un outil qui permet la traduction des impacts sur l'ensemble du cycle de vie en mesure énergétique. Au niveau du design industriel, son intervention s'étend à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit; chaque phase nécessite des entrées d'énergie et génère des rejets liquides, gazeux et/ou solides. L'élaboration d'une évaluation du CE se détaille en trois temps : la planification et l'évaluation générale de la consommation énergétique du cycle de vie d'une production, la construction d'hypothèses sur les points forts de l'étude et finalement, la comptabilisation des énergies consommées en unités de mesure équivalentes et propositions de pistes d'améliorations. (MILLET, 1995)

1.3.1.3 Approche multicritère

La troisième vague annonce une réflexion globale sur le cycle de vie. La prise en compte de toutes les activités nécessaires à l'élaboration d'un produit, sa distribution, son usage et sa fin de vie utile sont scrutées à la loupe. La pensée cycle de vie ou l'approche cycle de vie a émergé parce que les approches précédentes étaient incomplètes. (MILLET, 1995) En jetant un regard global sur le cycle de vie, on prend conscience que la définition d'un problème environnemental est complexe et nécessite une expertise tirée de plusieurs champs d'investigation.

Les premières analyses multicritères ont été réalisées aux États-Unis dans les années 70. L'objectif, à l'époque, était de fusionner les bilans de matières et d'énergie pour être en mesure de dresser un portrait plus exhaustif des ressources nécessaires à l'élaboration d'un produit. (PLOUFFE, 1999) Plus tard, la méthode s'est perfectionnée pour y intégrer l'évaluation des ponctions

(matières et énergie) et des rejets (émissions dans l'eau, l'air et le sol). Cependant, le problème de saturation des décharges occupe l'attention pendant quelques années. Il faut attendre les années 80 pour voir ce type d'analyse se répandre. (PLOUFFE, 1999) On appelle ces analyses des « *Écoprofiles* », des « *Écobilan* », des « *analyses du berceau à la tombe* » ou des « *Analyses de cycle de vie* » qui se regroupent finalement sous l'appellation ACV⁴⁰, de l'anglais « *Life Cycle Analysis* ». C'est à cette même époque que l'on voit apparaître les premières méthodes d'Analyse de cycle de vie élaborées par la SETAC⁴¹. L'ACV est devenue un outil répandu en matière d'analyse de produits du point de vue environnemental. C'est le seul outil qui permette d'appréhender toutes les dimensions « écologiques » d'un objet. (MILLET, 1995)

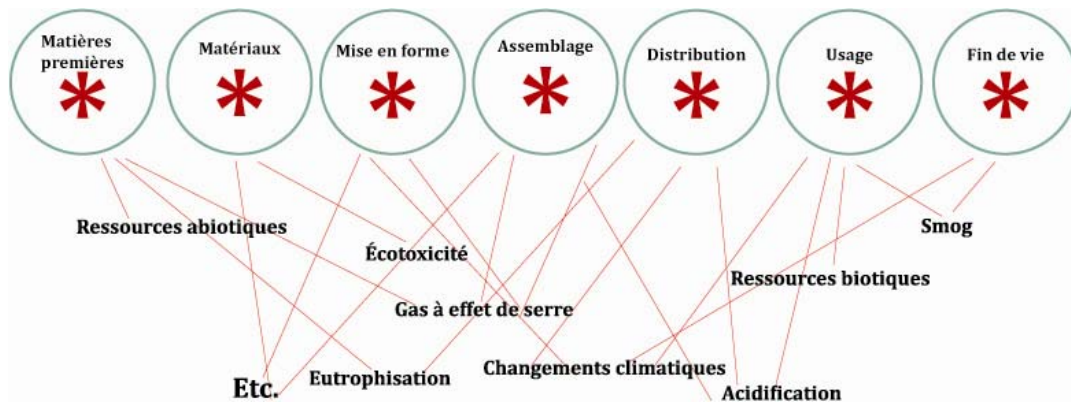


Figure 7: Intervention du designer industriel lors de la 3^e phase du design environnemental; la prise en charge est globale. (PLOUFFE, 2006)

⁴⁰ **ACV**: L'analyse du cycle de vie (aussi appelée « écobilan ») se base sur la notion de développement durable en proposant une façon efficace et systématique d'évaluer l'impact environnemental d'un produit, d'un service ou d'un procédé. Cette méthode englobe toutes les étapes du processus de production, soit du berceau au tombeau, et permet la comparaison, la distinction ou simplement l'évaluation des performances environnementales d'un produit, procédé ou service. Même si les premiers bilans environnementaux ont été réalisés exclusivement sur le calcul du contenu énergétique, trois organisations soit ISO⁴⁰, la SETAC⁴⁰ et le PNUE⁴⁰ se sont penchées sur l'étude de diverses approches méthodologiques et modes d'évaluations d'impacts qui incluent l'ensemble des émissions (eau, air, sol). Cette méthode, apparue dans les années 1970, s'intègre de plus en plus dans les méthodes couramment utilisées en gestion de l'environnement, notamment depuis sa normalisation avec la série des normes ISO 14040 (La série des normes ISO 14000 concerne la gestion de l'environnement).

⁴¹ **Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)**: <http://www.setac.org/>

L'ACV est un outil qui se perfectionne constamment, autant au niveau méthodologique qu'au niveau de son application. Plusieurs acteurs (ingénieurs, chimistes, gestionnaires, etc.) doivent être impliqués dans l'évaluation de différentes stratégies pour la gestion et la réduction des problèmes environnementaux. L'intérêt de cette nouvelle méthode est l'introduction d'une évaluation comparative : on confronte deux produits qui répondent au même besoin en se basant sur leur unité fonctionnelle⁴². La comparaison par unité fonctionnelle permet de faire une forme d'assemblage des caractéristiques positives ou d'avancées dans un produit ou dans un autre, etc.

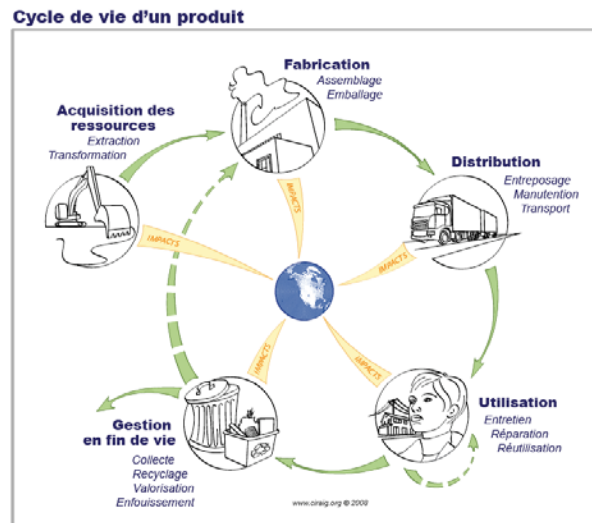


Figure 8 : Schématisation des étapes d'une analyse de cycle de vie. (CORNET, 2008)

L'intégration de critères environnementaux apporte une toute nouvelle perspective en conception. La conception durable porte un regard global sur l'industrie et l'écosystème terrestre. Cette perspective assure la réponse aux besoins des individus et des collectivités tout en respectant les limites de la nature.

⁴² **Unité fonctionnelle** : Performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie. www.iso.org/iso/fr/home.htm (ISO 14044)

1.3.1.4 L'éco-conception comme nouvelle approche en design

De nos jours, chaque domaine du design possède son organisation professionnelle, des centres de promotion, des concours et des expositions à l'échelle planétaire. Le design est reconnu comme une profession avec ses écoles, ses courants théoriques, son économie, ses territoires, ses institutions, etc.

« Cette profession se trouve aujourd'hui à l'ère postmoderne et au seuil de la société postindustrielle dans une situation paradoxale. Elle évolue en effet vers un nouveau modèle particulièrement pertinent, créateur de passerelles entre culture et technique, arts et sciences, économie et comportements humains, susceptible de participer à la prise en charge des valeurs émergentes liées à la qualité et à la responsabilité, créatif et capable de proposer des visions du futur porteuses de sens. »⁴³

La planification d'un projet de design signifie l'élaboration prévisible des effets du produit sur son environnement et son utilisateur. Prévoir, c'est mieux prendre en compte les différents éléments qui construisent le problème et son contexte. C'est aussi adopter une attitude de précaution et de prévention face aux contrecoups inattendus, dus à une mauvaise anticipation des risques spéculatifs.

« Jamais sans doute l'homme n'a eu à sa disposition autant de connaissances et d'outils scientifiques et techniques. Mais il lui faut apprendre à naviguer dans des savoirs trop vastes pour être maîtrisés et à les partager; il lui faut aussi, pour exercer ses choix avec sagesse, une philosophie et une vision, un rapport au sens et à l'être. »⁴⁴

On entend de plus en plus parler d'une nouvelle approche en conception de produits : l'éco-conception. Elle correspond à l'intégration des aspects

⁴³ De Noblet, J. (1993). *Design : miroir du siècle*, p. 418.

⁴⁴ Idem, p. 418.

environnementaux dans la conception de produits, procédés ou services. L'éco-conception conserve les critères de conception traditionnels d'un produit (qualité, durée de vie, fonctionnalité, ergonomie, sécurité, etc.). Il s'agit donc de prendre en compte les exigences relatives (réglementation, image de marque, etc.) ainsi que les effets négatifs sur l'environnement du produit (consommations de ressources, émissions atmosphériques, production de déchets, etc.) en portant un regard sur tout le cycle de vie pour obtenir une performance environnementale globale. L'étape de conception qui se trouve en amont du processus de production industrielle est en fait le levier le plus efficace en termes de coûts et d'amélioration du profil environnemental d'un produit.⁴⁵

L'éco-conception peut être un puissant moteur pour la recherche d'innovations. Dans une autre mesure, cette approche permet d'anticiper et respecter à moindres coûts, les réglementations environnementales actuelles et à venir, voire de transformer ces nouvelles contraintes en opportunités. La démarche bénéficie d'un référentiel de standardisation international : l'ISO 14062⁴⁶ intitulé *Management environnemental/Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produits*. L'éco-conception est sans doute la « méthode-outil » de conception de produits et services la plus adaptée à la démarche du designer industriel.

Dans les années 70, Victor Papanek parlait déjà du design industriel comme un moyen de faire participer la jeunesse à l'évolution de la société :

« Si le designer veut contribuer à la réinvention du monde, il lui faudra trouver- ou retrouver- le courage de se situer par rapport aux enjeux de la société : philosophie de la qualité, limites des ressources naturelles, identité culturelle, biotechnologies,

⁴⁵ Ecobilan : http://www.ecobilan.com/fr_ecodesign.php

⁴⁶ Organisation international de normalisation (ISO) : http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials

déséquilibres démographiques, rapports Nord-Sud, et définir clairement son éthique. »⁴⁷

Selon Anne-Marie Boutin, présidente de l'Agence pour la promotion de la création industrielle (APCI)⁴⁸, les tendances actuelles établissent trois caractéristiques de la profession de designer :

- **Médiateur** : lorsqu'on lui attribue le **caractère catalyseur**, c'est parce qu'il comprend le langage des partenaires avec lesquels il collabore. C'est aussi en tant qu'**intermédiaire** entre les différentes parties prenantes que le designer définit sa **sensibilité** et son **intuition**, sa possibilité de faire ressortir les pertinences des différents langages.
- **Gestionnaire** : Parce que plusieurs praticiens du design revendiquent des fonctions de gestion de projet. À la différence du gestionnaire principal d'une entreprise, le gestionnaire en design se doit absolument d'être **charismatique**, doté d'un **esprit de leadership**, ce qui manque à plusieurs dirigeants.
- **Indépendant** : Liberté dans son œuvre, il a la possibilité de pousser ses idéaux plus loin. Ces derniers sont amenés à travailler dans différents environnements sur différents projets aux horizons distincts. C'est sa **capacité de renouvellement** qui en fait sa force.⁴⁹

On reconnaît au designer des qualités et aptitudes qui font de lui un joueur clé au sein d'une entreprise. Lorsqu'on parle de développement durable, les gens attendent des designers industriels qu'ils servent de levier pour sensibiliser les masses populaires aux enjeux environnementaux de la conception de produits.

« Car dans la plupart des pays, l'enseignement ne laisse qu'une place insuffisante à la vie des objets, à leur histoire, à leur utilisation et à leur rôle; la formation du consommateur n'y a pas sa place. Or le designer dispose d'outils de communication qui lui

⁴⁷ De Noblet, J. (1993). *Design : miroir du siècle*, p. 420.

⁴⁸ Agence pour la promotion de la création industrielle (APCI) : <http://www.apci.asso.fr/>

⁴⁹ De Noblet, J. (1993). *Design : miroir du siècle*, p. 420.

permettraient de participer avec sensibilité et intelligence à une telle formation. »⁵⁰

Il est évident qu'avec le perfectionnement des technologies et des approches en conception, certains produits ont perdu de leur sens propre.⁵¹ L'attachement matériel est devenu une question d'accumulation plutôt qu'une question de besoin réel (faux besoin). Pour en arriver à un design durable, plusieurs réalités doivent être prises en compte:

- **Transformer les modèles de production et de consommation :** Transformer les modes de production et de consommation dans les pays développés; Établir une économie nord-sud basée sur des bases équitables; Internaliser les coûts environnementaux; Réduire les impacts de la production;
- **Faire évoluer les technologies :** Développer de nouvelles technologies qui contribuent à l'avancement de la durabilité; Éliminer les incertitudes autour des nouvelles voies de la communication; Utiliser la conduite sociale et la technologie comme agents de changement;
- **Changer les modèles économique et social :** Transfert de pouvoir et d'économie du nord au sud et d'est en ouest pour augmenter l'équité et la qualité de vie; Augmenter la régionalisation des gouvernements; Transformer le mode de vie des gens pour enrayer le bonheur matériel et la culture de l'obsolète.

D'après Martin Charter, directeur du *Centre for sustainable design* de l'Université pour les arts créatifs (UCA) au Royaume-Uni et Ursula Tischener, professeure à la *Sustainable design* de la *Design Academy* d'Eindhoven aux Pays-Bas, les designers doivent être en mesure de comprendre les défis liés à l'éco-conception et au design durable⁵².

⁵⁰ De Noblet, J. (1993). *Design : miroir du siècle*, p. 420.

⁵¹ PAPANÉK, V. (1974). *Design pour un monde réel*, p.140

⁵² Le **Design durable** ou « *Sustainable product design* » (SPD) en anglais traduit une approche de conception de produits qui, en plus d'intégrer des critères environnementaux, adopte les enjeux sociaux et éthiques liés au concept de

« Par conséquent, si les designers industriels, dont la responsabilité est de générer et de gérer la conception (création) de nouveaux produits, n'ont pas été sensibilisés et ne maîtrisent pas la notion de durabilité, il ne reste que le hasard et l'incrémentation comme avancement vers la durabilité. »⁵³

Pour ce faire, les designers doivent être engagés dans cette perspective, et ce, dès leur formation sur les bancs d'école. Se voyant attribuer le rôle de catalyseur et de vulgarisateur lors du développement de produits, le designer industriel doit agir en tant qu'investigateur du développement durable en entreprise.

*« [...] je dois reconnaître que le designer est responsable de l'impact de son produit sur le marché. Mais c'est encore là une vision trop étroite et trop morcelée des choses. La responsabilité du designer doit dépasser de beaucoup ces considérations. Son discernement social et moral doit s'exercer **bien avant** qu'il ne commence à créer, car il doit porter un jugement **a priori**, pour décider si le produit qu'il doit concevoir, ou reconcevoir, mérite réellement son attention. En d'autres termes, est-ce que sa création contribue ou non au bien-être social? »⁵⁴*

Encore aujourd'hui, la majorité des écoles de design ont une approche pédagogique traditionnelle. L'éducation doit inévitablement répondre aux besoins de l'industrie qui fait face aux enjeux du développement durable.

développement durable. CHARTER, M., TISCHNER, U. (2001). *Sustainable Solutions: developing product and services for the future*, pp 118-121.

⁵³ « Therefore, if those individuals whose responsibility it is to generate and manage the creation of new products have no awareness and understanding of the concept of sustainability, then there will be only random and incremental advances in sustainability, not stepwise changes towards 'factor x' or sustainable solutions. » CHARTER, M. et TISCHNER, U., (2006) *Sustainable Solutions*, p. 126.

⁵⁴ PAPANÉK, V. (1974). *Design pour un monde réel*, p. 80.

1.4 L'éducation à l'international

En 1996, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), sous la direction de Jacques Delors, publiait un rapport définissant le rôle fondamental de l'éducation dans l'évolution et l'adaptation des sociétés et individus. Dans un contexte de développement durable, l'éducation joue un rôle clé dans les bouleversements intellectuels et comportementaux que subissent les populations. *L'éducation : un trésor caché dedans* est un outil de sensibilisation et de promotion de pratiques renouvelées des enseignements qui ont cours dans les établissements d'enseignement. (AQPERE et ERE, 1995)

L'UNESCO et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont été, à l'échelle internationale, les principaux chefs d'orchestre de ce mouvement éducatif répandu dans près de 160 pays. Le *Sommet de la Terre* qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992 a été l'occasion d'adopter un programme d'action intitulé *Agenda 21*.⁵⁵ Ce rapport regroupe quelques 2500 recommandations concernant la mise en œuvre concrète des principes de la « Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement ». Le chapitre trente-six, *Promotion de l'éducation, de la sensibilisation du public et de la formation*⁵⁶, fonde ses conclusions sur les recommandations de la Conférence intergouvernementale de Tbilisi⁵⁷ sur l'éducation relative à l'environnement, qui eu lieu en 1977, chapeauté par l'UNESCO et le PNUE. Cette conférence a été l'occasion de repositionner les objectifs de l'éducation basés sur les trois axes du développement durable.

⁵⁵ Agenda 21 est un plan d'action pour le 21^e siècle en quarante chapitres, adopté par 173 chefs d'États.

⁵⁶ Sommet de Johannesburg : <http://www.sommetjohannesburg.org/contributions/frame-educ.html>

⁵⁷ Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) : <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117772fo.pdf>

Le *Sommet de la Terre*, qui s'est tenu en 2002 à Johannesburg, visait alors à faire le bilan des mesures adoptées au Sommet précédent (1992) et à démontrer la capacité collective de gérer les problèmes planétaires. En 2005, l'UNESCO a élaboré des objectifs regroupés sous la bannière : « Objectifs du millénaire pour le développement » (2005-2015). En ce qui a trait aux défis relatifs à l'éducation, l'objectif de la *Décennie des Nations Unies pour l'éducation en vue du développement durable* (2005-2014, DEDD)⁵⁸ est d'intégrer les principes, les valeurs et les pratiques du développement durable dans tous les aspects de l'éducation et de l'apprentissage.

*« Cet effort éducatif encouragera les changements de comportement afin de créer un avenir plus viable du point de vue de l'intégrité de l'environnement, de la viabilité économique et d'une société juste pour les générations présentes et futures. »*⁵⁹

Des experts en *éducation pour le développement durable* (de l'anglais *Education for Sustainable Development*) de par le monde se sont réunis, du 1^{er} au 3 mai 2006, à Kanchanaburi, en Thaïlande. Cette rencontre, sur le thème de la « *Réorientation de l'éducation vers la durabilité* », a traité des composantes clés de l'éducation pour le développement durable. Deux des objectifs principaux de cette rencontre portent sur l'amélioration de l'éducation et la réorientation de l'éducation vers un développement soutenable.⁶⁰

⁵⁸ Nations Unies : <http://www.un.org/french/millenniumgoals/education.shtml>

⁵⁹ Nations Unies : <http://www.un.org/french/ga/special/sids/agenda21/action36.htm>

⁶⁰ Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) : http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=29009&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

1.4.1 L'éducation au Québec

L'Association québécoise pour la promotion de l'éducation relative à l'environnement (AQPERE)⁶¹ et la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ) unissaient leurs voix, à la fin des années 90, pour la promotion et le développement de l'éducation relative à l'environnement et au développement durable en milieu scolaire. Depuis sa création en 1990, l'AQPERE a l'ambition de faire reconnaître l'éducation et la formation relatives à l'environnement comme outils essentiels du développement durable. Aussi, elle encourage l'échange et la concertation entre les divers intervenants en éducation à l'échelle nationale.

L'association a organisé plusieurs événements qui ont réuni des intervenants autant au niveau des établissements d'enseignements universitaires, que des entreprises privées et des ministères et organismes œuvrant dans l'éducation relative à l'environnement (ERE) et au développement durable. L'AQPERE fut responsable de la tenue, en 1997, du premier forum francophone international sur l'éducation relative à l'environnement et le développement durable « PLANÉT'ERRE » qui eut lieu en sol montréalais. De plus, plusieurs incitatifs au niveau local et régional, en collaboration avec différents organismes et associations, ont permis la publication de rapports collectifs dans une optique de sensibilisation populaire sur les enjeux environnementaux.

Le mouvement émergent d' « Écoles vertes Brundtland » (EVB), nommé ainsi en l'honneur de l'ancienne première ministre de Norvège, Gro Harlem Brundtland⁶², a été engagé par la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ) en partenariat avec la Fondation d'éducation relative à l'environnement et au développement durable (FERE) et de Recyc-Québec. Le statut « EVB » est décerné aux institutions qui adoptent l'ERE comme philosophie tout en faisant la

⁶¹ L'AQPERE est une organisation qui rassemble les principaux individus et groupes œuvrant en éducation et en formation relatives à l'environnement et au développement durable au Québec.

⁶² **Gro Harlem Brundtland** fut la responsable de l'élaboration du rapport *Notre avenir à tous* en 1987, dans lequel on retrouve la définition originale du développement durable.

promotion de meilleures pratiques relatives à l'environnement regroupées sous l'acronyme « 6R »⁶³. L'AQPERE estime qu'entre 1994 et 1995, pas moins de mille cinq cents établissements scolaires adhéraient au mouvement d'éducation relative à l'environnement (ERE) au Québec.

« L' "École verte Brundtland" est en somme une véritable force de transformation sociale ancrée directement dans le milieu. »⁶⁴

Les activités, concours et projets pédagogiques organisés par l'AQPERE et l'ERE sont principalement axés sur l'enseignement aux niveaux primaire, secondaire et collégial. Leur approche se veut une façon de sensibiliser, dès l'enfance, les individus à l'adoption de comportements responsables dans toutes les sphères de leur vie. Les processus de sensibilisation amorcés par l'AQPERE et l'ERE au niveau de la relève sont incontestables. Par contre, dans les établissements d'enseignement universitaire, la portée et la mise en place d'initiatives demeurent morcelées.

« La création et la diffusion de nouvelles connaissances en environnement sont en effet des tâches universitaires primordiales, mais il faudrait aussi intégrer davantage des valeurs environnementales et une conscientisation aux problèmes environnementaux dans les programmes et les cours de 1^{er} cycle qui touchent aux questions d'écologie et d'environnement. Il est nécessaire d'informer et d'instruire les étudiants, mais il faut aussi les former et les éduquer. »⁶⁵

L'université est un lieu crucial dans la formation d'étudiants, elle a une responsabilité centrale face à l'éducation et la formation relatives à l'environnement. (AQPERE, 1992) Face à ces mutations de la société, de

⁶³ L'acronyme « 6R » se rapporte à : 1. Réduire la consommation de biens; 2. Réutiliser les biens; 3. Recycler; 4. Réévaluer nos systèmes de valeurs; 5. Restructurer nos systèmes économiques; 6. Redistribuer les ressources;

⁶⁴ AQPERE et CEQ. (1996). Mémoire à la Commission des états généraux sur l'éducation, *L'école québécoise et l'éducation relative à l'environnement et au développement durable*, p. 5.

⁶⁵ AQPERE. (1992). Les actes du colloque : « Vers les états généraux de l'éducation et de la formation relatives à l'environnement », p 30.

l'industrie, des sciences et de leurs relations, l'enseignement et la formation des futurs décideurs de ce monde sont conduits à concevoir de nouvelles réponses.

1.5 Problématique

Toute réforme d'un système d'éducation doit être précédée de bilans. Les différentes rencontres internationales, la multiplication des études et des preuves scientifiques sur les dérèglements environnementaux démontrent l'existence d'une coalition mondiale sur la reconnaissance d'une crise environnementale et d'un besoin de changement. (AQPERE, 1995)

« L'éducation revêt une importance critique pour ce qui est de promouvoir un développement durable et d'améliorer la capacité des individus de s'attaquer aux problèmes d'environnement et de développement. »⁶⁶

L'éducation joue un rôle clé dans la modification des paradigmes sociaux. Il ne faut pas sous-estimer le pouvoir individuel et collectif des populations dans la capacité de modifier leurs propres comportements et leur perspective du monde.

« L'enseignement supérieur a amplement prouvé sa viabilité au cours des siècles et son aptitude à s'adapter, à évoluer et à engendrer le changement et le progrès dans la société. En raison de l'importance et de la rapidité des changements auxquels nous assistons, la société est de plus en plus fondée sur le savoir, de sorte que l'enseignement supérieur et la recherche sont désormais des composantes essentielles du développement culturel, socio-économique et écologiquement viable des individus, des communautés et des nations. C'est pourquoi l'enseignement supérieur est lui-même confronté à de formidables défis et doit se transformer et se rénover plus radicalement qu'il n'a jamais eu à le faire, de sorte que notre société, qui connaît aujourd'hui une

⁶⁶ Sommet de Johannesburg : <http://www.sommetjohannesburg.org/contributions/frame-educ.html>

grave crise des valeurs, puisse transcender les considérations purement économiques et intégrer des dimensions plus profondes de morale et de spiritualité. »⁶⁷

La formation universitaire en design industriel n'aborde pas le développement durable de façon exhaustive; l'introduction du paradigme demeure en 2008, encore timide. Selon une étude récente, réalisée pour l'ADIQ⁶⁸, intitulée *Faire du design industriel au Québec, étude sur les pratiques professionnelles des designers industriels québécois*, les professionnels actuellement sur le marché sont mal outillés. Le passage au 21^e siècle a amené avec lui une profonde nécessité de changement. Ainsi, si la société se transforme à travers les bouleversements qu'elle vit, la crise environnementale est sans doute l'un des tournants majeurs pour l'industrie qui n'a jamais cessé de croître depuis la révolution industrielle. Nous sommes à une époque synthétique; contrairement au 20^{ième} siècle qui fut une période de grands bouleversements au niveau des techniques industrielles et du déploiement de la technologie, le 21^e siècle s'avère être une remise en perspective de la croissance et du développement des sociétés humaines. (QUARANTE, 2001) L'homme exerce une influence croissante sur l'évolution des écosystèmes au point de les compromettre irréversiblement et de fragiliser son propre avenir.

« Pour obtenir l'adhésion de la société à cet immense projet de notre temps que constitue le développement durable, en rupture avec le mythe d'une croissance illimitée des biens, des consommations et des déplacements, et susciter les changements de comportements qu'il impose, il convient que chacun dispose, préalablement, d'un niveau d'information, de formation, d'éducation et de sensibilisation en rapport avec cet enjeu. »⁶⁹

⁶⁷ UNESCO : http://portal.unesco.org/education/fr/ev.php-URL_ID=40215&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁶⁸ Association des designers industriels du Québec (ADIQ) : www.adiq.qc.ca

⁶⁹ GIORDAN, A. et SOUCHON, C. (2008). *Une éducation pour l'environnement, vers un développement durable*, Préface (HULOT, N.).

On ne peut imaginer un changement sociétal sans d'abord changer l'éducation. Ainsi, si cette transformation de l'éducation doit se faire globalement et si l'on veut promouvoir l'adoption de comportements et d'une réflexion sur les perspectives d'un avenir plus équitable et respectueux de l'environnement, les concepteurs de ce monde doivent emboîter le pas. Le design industriel n'y fait pas exception, sa responsabilité face aux produits de consommation est trop grande pour qu'il n'intègre pas la pensée cycle de vie et les critères environnementaux dans le passage obligé vers une conception soucieuse de l'environnement.

« L'éducation et la formation relatives à l'environnement font partie de ce qu'on pourrait appeler la nécessaire adaptation de l'école aux mutations sociales actuelles qui se répercutent en son sein, et qui transforment radicalement les liens entre l'être et son environnement. »⁷⁰

Tel qu'il sera exposé tout au long de ce mémoire, il apparaît inévitable que le système d'éducation s'adapte aux réalités de ce nouveau millénaire. Il est impératif que la formation universitaire procure les bases théoriques et pratiques nécessaires, pour que les designers industriels soient en mesure d'intégrer les enjeux de la conception environnementale.

« Il nous faut examiner comment les programmes d'études qui sont planifiés aujourd'hui pourront influencer sur les connaissances, les compétences et les valeurs dont les citoyennes et les citoyens de la Terre auront besoin au XXI^e siècle. Depuis toujours, partout dans le monde, les programmes d'études sont établis et révisés de façon à en mettre à jour le contenu et, dans une certaine mesure, à en revoir la méthodologie. »⁷¹

⁷⁰ AQPÈRE. (1992). Les actes du colloque : « Vers les états généraux de l'éducation et de la formation relatives à l'environnement », p 50.

⁷¹ AQPÈRE et CEQ. (1996) *L'école québécoise et l'éducation relative à l'environnement et au développement durable*, p. 8.

Face à la nouvelle donne sociétale, économique, technique, les universités revoient leurs programmes tandis que de nouveaux cursus sont proposés. (VINK, D., 2000)

1.6 Question de recherche

Il est essentiel que les designers se dotent d'un bagage de connaissances théoriques et pratiques multidisciplinaire qui enrichira leur pratique professionnelle. De plus, l'acquisition de ce type d'expertise multisectorielle, axée sur les enjeux du développement durable, permettrait aux designers de respecter les objectifs du développement durable en encourageant la conception de produits plus « écologiques ».

« Quelles devraient être les connaissances à intégrer dans la formation en design industriel pour faire face aux enjeux du développement durable ? »

1.7 Hypothèse de recherche

La prise en charge des enjeux environnementaux est complexe. Pour répondre adéquatement aux besoins sociétaux, les formations en environnement et en conception environnementale tendent vers une approche pédagogique pluridisciplinaire⁷² appuyée sur un mode d'analyse systémique⁷³.

1.8 Objectif de cette recherche

Le but de cette recherche est de faire ressortir les champs de connaissances indissociables à la prise en charge de l'environnement en conception de produits.

Dans un premier temps, nous allons étudier les cursus de programmes universitaires spécialisés en environnement et en développement durable au Québec. Cette analyse permettra de préciser le contexte québécois en matière de développement durable au niveau de l'enseignement supérieur. L'analyse des formations universitaires relatives à l'environnement à travers les champs de

⁷² **Pluridisciplinarité** : Selon Basarab Nicolescu, « Concerne l'étude d'un objet d'une seule et même discipline par plusieurs disciplines à la fois. » - À distinguer de l'interdisciplinarité, mais aussi de la transdisciplinarité. NICOLESCU, B. (1996). *La transdisciplinarité, Manifeste*, Éditions du Rocher.

⁷³ **Systémique** : La systémique est devenue le nom usuel de "la science des systèmes" ("systems science" ou "general system science" en anglais). Elle se définit, à partir de la double expérience modélisatrice de la cybernétique et des sciences de l'homme et de la société "structuralistes" — J. Piaget, 1968 —, comme "la discipline dont le projet est l'élaboration et le développement des méthodes de modélisation des phénomènes perçus ou conçus complexes comme et par un système en général" : l'usage condense volontiers par "la systémique" la "modélisation systémique", usage handicapé parfois par la rémanence du libellé d'origine anglo-saxonne "systems approach" ("Approche système", voire "analyse-système"), qui introduit beaucoup de confusion et n'introduit aucune rigueur dans la formulation (ce qui a contribué à retarder l'audience de la systémique dans les institutions académiques, qui craignent beaucoup, à juste titre, les charlatans. Science des méthodes de modélisation systémique, la discipline ne va donc pas chercher à "résoudre" autrement et mieux les problèmes dont on dit qu'ils "résistent" à la modélisation analytique : elle va chercher à les formuler différemment. Son projet épistémologique n'est pas d'expliquer ni de prescrire, mais de décrire intelligiblement (selon le mot de P. Valéry, qui fut certainement un des pionniers fondateurs de la systémique, ses "cahiers" maintenant disponibles en témoignent). En se développant, la systémique s'est aisément différenciée de la "systématique", science de la classification des espèces naturelles, devenue la taxonomie au XXe siècle ; puis elle a suscité une ample réflexion sur ses propres fondements paradigmatiques ("Paradigme de la complexité, E. Morin) et épistémologiques ("épistémologies constructivistes"), qui se poursuit aujourd'hui en s'enrichissant des multiples expériences de la modélisation des systèmes complexes qui s'accumulent dans tous les domaines du savoir : sciences des écosystèmes, sciences de l'ingénierie, sciences de la cognition, de la communication, de l'éducation, etc.). DIEBOLT, S. (sd). *Le petit lexique des termes de la complexité*, 14p. - <http://www.mcxapc.org/static.php?file=lexique.htm&menuID=lexique>

connaissances enseignés favorisera la détermination des champs de connaissance qui forment un tronc commun dans la définition des besoins en termes d'acquis théoriques dans les programmes en science de l'environnement.

La deuxième analyse portera sur les formations offertes en conception environnementale. Dans ce cas-ci, comme la France dispose, d'ores et déjà, de plusieurs programmes de formation relatifs à la conception environnementale (éco-conception). L'offre académique française est retenue comme bassin d'échantillonnage pour cette analyse étant donné la disponibilité des informations et la langue d'enseignement.

Ces deux perspectives introduiront l'établissement des liens corrélatifs entre les champs de connaissances enseignés et de soulever les particularités associées à la conception de produits dans une perspective durable.

Pour aller plus loin, l'étudiante-chercheure achèvera l'étude de terrain par un entretien en profondeur dans l'optique de faire ressortir la tangente professionnelle chez les designers industriels au Québec. L'Institut de développement de produit (IDP) est l'organisation qui a été ciblée pour le choix du répondant adéquat. L'IDP est l'un des seuls organismes québécois qui œuvre dans la formation, la promotion et la sensibilisation des industriels au développement de produits et à l'éco-conception. Gradué de l'École de design industriel en 2000 et possédant une bonne expérience de travail en tant que designer et formateur à l'Institut, Monsieur Bertrand Derome est la personne tout définie.

Chapitre 2

2. Approche méthodologique

2.1 Justification des méthodes de terrain

Pour mener à bien ce projet de recherche, la revue de littérature, réalisée dans un premier temps, a permis de positionner la naissance de la crise environnementale. En réponse à ces problématiques émergentes, l'évolution des concepts et des approches en environnement ont fait valoir la nécessité de réévaluer l'activité industrielle. Les informations collectées mises en relation ont conduit à cibler l'éducation comme agent de changement et d'évolution des sociétés.

À travers les enquêtes de terrain, deux approches pédagogiques issues des problématiques du développement durable et de la conception environnementale de produits seront évaluées. Ces études de cas concourront à faire discriminer les champs de compétence nécessaires à l'éducation de professionnels en environnement et en conception de produits.

L'objectif étant de caractériser la prise en charge de l'environnement dans l'enseignement au Québec, la première étude s'attarde aux formations universitaires en développement durable; plus spécifiquement aux enjeux environnementaux contemporains.

Pour ajouter un niveau de profondeur à cette étude, les formations en conception environnementale de produits offertes en France serviront de point d'ancrage pour la deuxième phase d'analyse. Une étude réalisée en 2006 par l'Association professionnelle d'experts pour le développement de l'éco-

conception (APEDEC)⁷⁴ et mandaté par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADÈME)⁷⁵, sur les formations dédiées à l'éco-conception a été déterminante dans le choix de la France comme bassin d'étude.⁷⁶

L'étude de terrain s'achève avec un entretien en profondeur avec Monsieur Bertrand Derome de l'Institut de développement de produits (IDP). Ce dernier possède une vaste expérience en éco-conception au sein des entreprises de divers secteurs. L'IDP réalise la majeure partie des diagnostics d'éco-conception au près des entreprises au Québec.

⁷⁴ APEDEC : <http://www.apedec.org/>

⁷⁵ Adème : <http://www2.ademe.fr/>

⁷⁶ Tel qu'énoncé précédemment, la disponibilité de l'information et la langue d'enseignement ont aussi été des facteurs déterminants.

2.2 Étude de cas 1

Recension des programmes universitaires relatifs à l'environnement au Québec

2.2.1 Contexte

Les sociétés sont en constant changement; elles doivent être en mesure de s'adapter aux transformations environnementales si elles veulent survivre. Les récents bouleversements environnementaux dont l'espèce humaine est en partie responsable et, du même coup, témoin, obligent à des ajustements sociétaux à différentes échelles. (UNESCO, 1998)

« L'un des tout premiers rôles dévolus à l'éducation consiste dès lors à donner à l'humanité la maîtrise de son propre développement. Elle doit en effet permettre à chacun de prendre son destin en main afin de contribuer au progrès de la société dans laquelle il vit, en fondant le développement sur la participation responsable des individus et des communautés. »⁷⁷

Au niveau du système d'éducation, plusieurs programmes axés sur la prise en charge des enjeux environnementaux et du développement durable voient le jour dans les universités au Québec. En réponse à la complexification des problématiques planétaires, l'enseignement est en période de mutation : d'une pédagogie définie par la transmission de savoirs et de savoir-faire, les formations tendent de plus en plus vers une approche sensible à la construction de l'être et du savoir-être. (MORIN, 1999)

Nous sommes dans une ère de grands bouleversements où il ne suffit plus d'être « techniquement » compétent pour solutionner les problématiques, c'est l'individu tout entier qui doit évoluer.⁷⁸ Cette étude favorisera une meilleure compréhension synthétique des nouvelles approches adoptées dans les

⁷⁷ UNESCO - DELORS, J. (1996). *L'éducation un trésor caché dedans*, p. 85.

⁷⁸ MORIN, E. (1999). *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, pp. 39-40.

programmes d'enseignement relatifs à l'environnement et au développement durable.

2.2.2 Méthodologie

La recension préliminaire des programmes universitaires s'est exclusivement faite par l'intermédiaire des sites Internet répertoriant les établissements d'enseignement au Québec; *l'Association des universités et collèges du Canada* et le *Réseau de l'Université du Québec*, recourent tous les établissements d'enseignement de la province. Sur ces sites, il est possible de faire une recherche par mot-clé (programme, spécialisation, établissement, etc.). Tous les programmes en *Science de l'environnement* au Québec ont été recueillis au préalable. Dans un deuxième temps, la recherche approfondie des sites électroniques par établissements universitaires a permis de cibler les programmes pertinents pour former l'échantillon à l'étude. Certains programmes, trop éloignés de l'objectif de cette enquête n'ont pas été retenus.⁷⁹

Les cours offerts ont été classés par champs de compétences, à l'aide d'un système de regroupement par catégorie⁸⁰. Dix-neuf catégories (champs de compétences) ont été définies pour regrouper le maximum de cursus. Les données collectées représentent des sources d'informations pouvant être utilisées à des fins statistiques servant d'appui aux conclusions de l'étude de terrain.

⁷⁹ L'étude de l'environnement et de ses interactions n'est pas une " discipline nouvelle en soi "; les sciences telles que la zoologie, la géologie, la biologie, etc. existent depuis des décennies. L'échantillon de programmes en environnement au Québec est constitué d'un éventail de programmes relatifs aux préoccupations émergentes et au développement durable. Ainsi, les programmes relatifs aux domaines énumérés ci-haut n'ont donc pas été retenus pour ne pas alourdir inutilement l'analyse des cursus.

⁸⁰ Les catégories représentent des champs de compétences distincts tels que la gestion, le marketing, l'économie, etc.

2.2.3 Critères de sélection de l'échantillon

Les critères suivants ont servi de barème pour la sélection des programmes formant l'échantillon :

- Doit être un programme affilié à un établissement d'enseignement et conduire à l'obtention d'un grade universitaire;
- Doit être en lien avec l'environnement et le développement durable;
- Doit avoir comme finalité la compréhension et la prise en charge des enjeux environnementaux contemporains et du développement durable, de façon globale ou rattachées à un domaine défini;

L'Éducation relative à l'environnement (ERE), définit deux approches essentielles à la sensibilisation et à la formation d'individus face aux préoccupations environnementales.

« Aider à transformer une interdépendance de fait en une solidarité voulue correspond à l'une des tâches essentielles de l'éducation. [...] Pour que chacun puisse saisir la complexité grandissante des phénomènes mondiaux et dominer le sentiment d'incertitude qu'elle suscite, il lui faut d'abord acquérir un ensemble de connaissances, puis apprendre à relativiser les faits et à faire preuve de sens critique face aux flux d'informations. L'éducation manifeste ici, plus que jamais, son caractère irremplaçable dans la formation du jugement. Elle favorise une compréhension véritable des événements, au-delà de la vision simplificatrice ou déformée qu'en donnent parfois les médias, et devrait idéalement aider chacun à devenir un peu citoyen de ce monde turbulent et mutant qui est en train de naître sous nos yeux. La compréhension de ce monde passe évidemment par celle des rapports qui unissent l'être humain à son environnement. »⁸¹

⁸¹ UNESCO - DELORS, J. (1996). *L'éducation, un trésor caché dedans*, p. 47.

Ainsi, les points de vue « éducatif »⁸² et « pédagogique »⁸³ seront pris en considération lors de l'analyse des programmes recensés dans les deux études de cas.

Mots-clés ayant servis lors de sélection des programmes d'enseignement :

- Science de l'environnement;
- Écologie;
- Gestion de l'environnement;
- Développement durable;
- Enjeux environnementaux.

2.2.4 Définition de l'échantillon

En se basant sur les critères de sélection des programmes universitaires préalablement définis, onze des vingt-et-une universités québécoises ont été retenues pour former l'échantillon. Parmi ces établissements, vingt-quatre programmes ont fait l'objet d'une analyse plus approfondie de leurs contenus et de leurs objectifs pédagogiques.

Ce premier défrichage a révélé, dans l'échantillon, la présence de doublons. Le Doctorat en *Science de l'environnement* offert par l'Université du Québec à Montréal (UQÀM) est offert conjointement par les Universités du Québec à Trois-Rivières, à Rimouski (UQÀR), à Chicoutimi (UQÀC) et de l'Abitibi-Témiscamingue (QUAT). En plus, le Certificat en *Science de l'environnement* de

⁸² **Point de vue éducatif** : « Contribue au développement intégral de la personne et par conséquent, du groupe social où elle s'insère. Elle favorise, entre autres, le développement de l'autonomie, du sens critique, du sens de l'engagement à l'égard de l'environnement et de la solidarité dans le partage des tâches et des ressources. Elle tend à développer une éthique de la relation à l'environnement, axée sur la responsabilité et l'attention aux autres formes de vie... [...] » AQPÈRE et CEQ. (1996). Mémoire à la Commission des états généraux sur l'éducation, « *L'école québécoise et l'éducation relative à l'environnement et au développement durable* », p. 10.

⁸³ **Point de vue pédagogique** : « Prône le développement d'une pédagogie spécifique, caractérisée par un assemblage de plusieurs principes pédagogiques différents de ceux de la pédagogie traditionnelle : entre autres, l'approche globale et systémique de la réalité, l'interdisciplinarité pédagogique, l'ouverture de l'école sur le milieu, [...] » AQPÈRE et CEQ. (1996). Mémoire à la Commission des états généraux sur l'éducation, « *L'école québécoise et l'éducation relative à l'environnement et au développement durable* », p. 10.

l'UQÀM est aussi offert par l'UQÀR. Nous avons donc conservé le descriptif rattaché à l'UQÀM dans les deux cas. Dans l'échantillon que forment les dix-neuf programmes restants, six sont offerts au premier cycle, onze au deuxième et trois au troisième.

Les programmes sont représentés sous forme de tableaux pour simplifier la lecture des données (Voir les tableaux aux pages 47 et 48). Tel qu'énoncé précédemment, un système graphique de codification a été élaboré dans l'optique de cibler rapidement les champs de compétences étant susceptibles de se retrouver dans plusieurs de ces dix-neuf programmes.

Les données recueillies sont de nature qualitative : mots, expressions, appellations, définitions. Un système de regroupement des cursus par champs de compétence a été élaboré. Une fois les données compilées, il est possible d'établir la tendance au niveau des programmes émergents en environnement et/ou développement durable.

La classification permet, dans un deuxième temps, l'élaboration d'une analyse croisée des données recueillies et compilées avec ceux de la deuxième étude de cas.

Finalement, l'entretien en profondeur est une méthode de collectes d'informations qui aideront à déterminer si la tendance universitaire au niveau des programmes dédiés à l'environnement répond à la complexité des enjeux contemporains, plus particulièrement au niveau de la pratique environnementale en design industriel.

2.2.5 Codage

Le premier tableau, à la page suivante, expose la grille de codification utilisée dans l'analyse des programmes d'enseignement universitaire au Québec. Une charte chromatique facilite la lecture des analyses. Cette classification agit à titre de manuel de codage⁸⁴ pour la catégorisation des enseignements.

2.2.5.1 Détermination des catégories

Pour en arriver à spécifier dix-neuf catégories de champs de connaissances, il a d'abord fallu s'appuyer sur la littérature. En se basant sur les trois piliers du développement durable soit l'environnement, l'économie et le social, il a été possible de déterminer la majorité des catégories qui forment la grille de codification. Parmi ce prorata, on retrouve l'économie, le développement durable, les aspects sociaux, les stages et les travaux pratiques, la gestion, le développement durable, l'éco-conception, le droit, l'histoire, le marketing et la gestion des matières résiduelles.

Depuis quelques années, l'essor des écoles de gestion, la multiplication des partenariats entre les institutions d'enseignement et les entreprises. Au niveau du développement durable, le passage obligé vers une approche systémique de la prise en charge des enjeux complexes encourage la réunification des disciplines par des approches dites mutli/pluri/trans disciplinaires.

En jetant un bref regard sur la teneur des programmes, les catégories comme l'ACV, l'analyse et l'évaluation du risque, la méthodologie, les matériaux, se sont précisées. En procédant à la codification des cursus, l'aide à la prise de décision, la gestion des impacts, moins évidentes au début de l'étude, se sont précisées.

⁸⁴ Un manuel de codage est un ensemble de définitions des variables étudiées. Le manuel permet de comprendre à quel indicateur est associée à chacune des variables. Dans ce cas-ci, les cursus/cours font office de variables.

Tableau I: Grille de codification utilisée dans l'analyse des programmes relatifs à l'environnement et au développement durable au Québec.

GRILLE DE CODIFICATION POUR L'ANALYSE DES PROGRAMMES EN ENVIRONNEMENT/DÉVELOPPEMENT DURABLE AU QUÉBEC			
	TITRES	DÉFINITIONS	
DÉVELOPPEMENT DURABLE	ENVIRONNEMENT	Chimie/ Écotoxicologie	Cours relatifs à la toxicologie, à la chimie (composants, matériaux, écosystèmes, etc.)
		Écologie/Ressources naturelles (eau, sols, air)	Cours relatifs à l'étude des écosystèmes, à l'écologie.
		Gestion des impacts (tout ce qui à trait aux impacts)	Cours relatifs à la gestion des impacts, à leur prise en charge (modélisation, planification, diagnostic).
		Développement durable	Cours relatifs au développement durable, ses préceptes et ses trois piliers.
		Analyse, évaluation du risque	Cours relatifs à la gestion et la compréhension du risque, la prévention, la précaution et le risque réel ou spéculatif.
		Zoologie/Botanique - Biodiversité	Cours relatifs à l'étude des différentes formes de vie existantes sur la Terre.
		Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	Cours relatifs à la conception de produits et/ou services, des stratégies entourant la conception, les outils en éco-conception (outils informatiques, outils analytiques, cahier des charges, etc.) et l'écologie industrielle. L'analyse de la valeur, fonctionnelle, le contexte industriel sont des concepts faisant partie de cette catégorie.
		ACV (Analyse de cycle de vie)	Cours relatifs à l'analyse de cycle de vie et sa mise en pratique.
		Gestion des matières résiduelles/Gestion de la fin de vie	Cours relatifs aux déchets (génération, transport, traitement, gestion, planification) de différentes natures.
		ÉCONOMIE	Économie
	Marketing/Étude de marché		Cours relatifs aux stratégies de promotion, d'étude de marché.
	Matériaux		Cours relatifs aux matériaux (choix, caractéristiques, propriétés, mise en forme, etc.)
	SOCIAL	Aide à la prise de décision/ Communication	Cours relatifs au leadership, à la prise de décision et à la communication (rapport, annonce, promotion).
		Méthodologie	Cours relatifs aux différentes approches méthodologiques dans la prise en charge d'une problématique, d'un enjeu ou d'une façon de faire.
		Ressources humaines/Anthropologie/Éthique/Sociologie/Santé	Cours relatifs à l'étude de l'homme, de son histoire, de ses pratiques, de ses idéologies relatives à l'environnement,
		Gestion/Management	Cours relatifs à la gestion/management de l'environnement à différents niveaux.
		Droit/Politique/Audit/Certifications	Cours relatifs aux aspects légaux, aux lois, aux normes en lien avec l'environnement.
		Histoire	Cours relatifs à l'histoire sous toutes ses formes, de l'environnement à l'évolution environnementale dans un champ de compétences déterminé.
		Stage, travaux pratiques	Cours relatifs à la professionnalisation de l'étudiant en donnant l'opportunité de mettre en pratique la théorie.

2.2.6 Compilation des résultats

Les matrices⁸⁵ (tableaux cumulatifs) aux pages 47 et 48 présentent, en guise de synthèse, les résultats quantitatifs de l'étude de cas réalisée sur les formations en environnement au Québec.

Suivant la logique de la grille de codification définie au préalable (Voir p. 44), les données chiffrées représentent le nombre de cours offert pour chacun des champs de compétence ciblés à travers les dix-neuf programmes qui forment l'échantillon à l'étude. Lorsqu'il n'y avait pas d'offre d'enseignement, dans une catégorie, pour un programme donné, la case est identifiée par un « X ». Pour visualiser le détail des programmes recensés, il faut se référer à l'annexe 1 aux pages 131 à 149.

⁸⁵ La matrice est un croisement entre les variables (catégories de codage, nom des institutions, titre des programmes, etc.) et les données (chiffres et nombres inscrits dans les cases de couleurs)

Tableau II : Matrice à double entrée (partie A) : données codées et compilées

PROGRAMMES RELATIF À L'ENVIRONNEMENT DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE DANS LA PROVINCE DE QUÉBEC														
NOM DE L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT		BISHOP		CONCORDIA			HEC	LAVAL	MC GILL	POLY/MTL	UDM	CUMULATIF PAR CATÉGORIE		
TITRE DU PROGRAMME		Mineure en études environnementales	BA en études environnementales et géographie	B.Sc. Environmental Science: Ecology Stream	Maîtrise en études géographiques, urbaine et environnementale	Diploma in Environmental Impact Assessment (DEIA)	D.E.S.S. en Gestion et développement durable	Maîtrise en technologies environnementales (avec essai)	Bachelor of Arts and Science interfaculty program in environment	D.E.S.S. en environnement et en développement durable	Certificat en éco-santé			
CATÉGORIES DE CODAGE	DÉVELOPPEMENT DURABLE	ENVIRONNEMENT	Chimie/ Écotoxicologie	x	2	1	x	x	3	4	1	3	x	14
			Écologie/ressources naturelles (eau, sols, air)	18	25	17	x	1	1	9	32	2	4	109
			Analyse/Traitement/Modélisation/Diagnostic - relatifs aux impacts	1	2	x	1	x	1	5	x	x	1	11
			Développement durable	x	x	x	1	x	2	1	x	2	1	7
			Analyse, évaluation du risque	x	x	x	1	x	4	x	x	2	x	7
			Zoologie/Botanique - Biodiversité	8	2	1	x	x	x	x	10	x	x	21
			Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	x	x	x	x	x	x	x	1	4	x	5
			ACV (Analyse de cycle de vie)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
			Gestion des matières résiduelles/Gestion de la fin de vie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
			ÉCONOMIE	Économie	x	3	x	x	1	1	x	7	x	2
	Marketing/Étude de marché	x		x	x	x	x	1	x	x	x	x	1	
	Matériaux	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	
	SOCIAL	Aide à la prise de décision/Communication	x	1	x	x	x	2	x	x	x	2	5	
		Méthodologie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	
		Aspects sociaux	3	9	2	2	x	3	1	27	1	15	63	
		Gestion/Management	3	6	2	x	4	8	5	10	1	9	48	
		Droit/Politique/Audit/Certifications	1	3	x	x	3	x	2	2	x	1	12	
		Histoire	2	9	3	x	x	x	1	7	x	x	22	
		Stage, travaux pratiques	x	x	1	6	2	1	1	1	1	1	14	
	SOMME DES COURS PAR PROGRAMME			36	62	27	11	11	26	29	98	16	36	

Tableau II : Matrice à double entrée (partie B) : données codées et compilées.

PROGRAMMES RELATIF À L'ENVIRONNEMENT DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE DANS LA PROVINCE DE QUÉBEC													
NOM DE L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT		UQÀC	UQÀM				UQTR		Sherbrooke		CUMULATIF PAR CATÉGORIE		
TITRE DU PROGRAMME		D.E.S.S. en éco-conseil	Certificat en science de l'environnement**	Maîtrise en science de l'environnement	D.E.S.S. en Éducation relative à l'environnement	Doctorat en science de l'environnement*	Certificat en sciences de l'environnement	Maîtrise en environnement	Maîtrise en science de l'environnement	Diplôme en gestion de l'environnement			
CATÉGORIES DE CODAGE	DÉVELOPPEMENT DURABLE	ENVIRONNEMENT	Chimie/ Écotoxicologie	x	1	x	x	1	1	x	1	2	6
			Écologie/ressources naturelles (eau, sols, air)	x	10	x	x	x	11	x	1	2	24
			Analyse/Traitement/Modélisation/Diagnostic - relatifs aux impacts	x	x	2	x	1	x	1	4	x	8
			Développement durable	1	x	x	1	1	x	x	4	3	10
			Analyse, évaluation du risque	x	x	x	x	x	x	x	1	2	3
			Zoologie/Botanique - Biodiversité	x	6	x	x	x	8	x	x	x	14
			Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	x	x	x	x	x	x	x	x	3	3
			ACV (Analyse de cycle de vie)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
			Gestion des matières résiduelles/Gestion de la fin de vie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
			SOCIAL	ÉCONOMIE	Économie	1	x	x	x	x	1	x	1
	Marketing/Étude de marché	x			x	x	x	x	x	x	x	x	0
	Matériaux	x			x	x	x	x	x	x	x	x	0
	Aide à la prise de décision/Communication	1			x	1	x	x	x	4	1	1	8
	Méthodologie	x			x	x	x	x	x	x	x	x	0
	Aspects sociaux	1			7	1	2	3	2	1	1	3	21
	Gestion/Management	5			x	2	x	x	3	1	7	9	27
	Droit/Politique/Audit/Certifications	1			1	x	x	2	x	x	2	1	7
	Histoire	x			x	x	x	x	x	x	x	3	3
	Stage, travaux pratiques	10			x	1	x	2	x	2	1	8	24
	SOMME DES COURS PAR PROGRAMME			20	25	7	3	10	26	9	24	37	

2.2.7 Résultats de l'étude et conclusion partielle

Dix-neuf programmes d'enseignement rattachés à onze établissements distincts constituent l'échantillon de cette enquête. L'analyse des données en se basant sur les trois piliers du développement durable font ressortir que :

▪ ENVIRONNEMENT

Au niveau des champs de connaissance chapeautés par la sphère environnementale, la chimie (12/19), l'étude des ressources naturelles (13/19), l'étude des impacts (10/19) et le développement durable (10/19) représentent les cursus les plus enseignés et les plus répandus. Bien que la zoologie/biodiversité ait une offre d'enseignement (35 cours) relativement bonne, elle se retrouve dans seulement 6/19 des formations. Pour ce qui est de l'éco-conception (3/19), l'ACV (0/19) et la Gestion des matières résiduelles (0/19), ils sont quasi absents.⁸⁶ Au niveau de l'offre, l'étude des ressources naturelles (138 cours) domine tous les autres champs de connaissance. Cette situation s'explique par le fait que certains programmes recensés se concentrent sur l'étude de l'environnement comme science de la Terre.

▪ ÉCONOMIE

Des trois catégories formant le pôle économique, l'économie (8/19), le marketing (1/19) et les matériaux (0/19) sont peu présents dans les formations relatives à l'environnement. Seulement huit programmes sur dix-neuf abordent les enjeux économiques alors que seul le D.E.S.S. en Gestion et développement

⁸⁶ Ces trois catégories ont été établies spécifiquement pour l'étude des programmes en conception environnementale au sein de la France.

durable traite du marketing environnemental. Les matériaux sont absents dans tous les cas.⁸⁷

▪ SOCIAL

Quant qu'au volet social, les aspects sociaux (18/19), la gestion (15/19), les stages/travaux pratiques (14/19) et le droit (11/19) sont majoritairement présents si l'on compare à l'aide à la décision/communication (8/19) et l'histoire (6/19). La méthodologie (0/19) n'est pas offerte.⁸⁸ En ce qui à trait à l'offre, la gestion (75 cours) et les aspects sociaux (84 cours) sont dominants.

▪ POUR ALLER PLUS LOIN

9/19 des programmes s'avèrent être un mélange de sciences naturelles telles la géologie, l'étude de l'eau, la géographie combinées à une intégration des enjeux environnementaux relatifs à ces domaines. Ces programmes existent, pour la plupart, depuis plusieurs années déjà. Ils n'ont pas été mis en place pour répondre à une demande nouvelle du marché face à la crise environnementale. Ces programmes à caractère « sciences naturelles » sont offerts dans différents établissements tels que l'Université McGill avec son diplôme de premier cycle *Bachelor of Arts and Science interfaculty program in environment*, à l'Université de Bishop sous la dénomination *BA en études environnementales et géographie*, à l'Université Concordia au deuxième cycle, portant le titre suivant : *Maîtrise en études géographique, urbaine et environnementale*.

D'un autre côté, des programmes comme le D.E.S.S. en *Gestion et développement durable* rattaché au HEC, le D.E.S.S. en Éco-conseil de l'UQÀC et le

⁸⁷ La catégorie « matériaux » a aussi été établie spécifiquement pour l'étude de cas des programmes en conception environnementale.

⁸⁸ La catégorie « méthodologie » a aussi été établie spécifiquement pour l'étude de cas des programmes en conception environnementale.

Certificat/Mineure en *Éco-santé*, nouvellement offert par l'Université de Montréal, rencontrent un objectif pédagogique tout autre. Ces programmes récents⁸⁹ sont lancés dans l'optique de répondre à un besoin des professionnels de l'environnement. Ce sont aussi des formations spécifiques, orientées sur des aspects tels que la gestion de l'environnement, la santé et l'environnement.

L'UQÀM offre un programme court de deuxième cycle en *Éducation relative à l'environnement*. Ce programme a la particularité d'être une passerelle vers une *Maîtrise en Éducation relative à l'environnement* se construisant par le projet de l'étudiant. Le D.E.S.S. en *Éducation relative à l'environnement* est en lien direct avec l'ERE et L'AQPERE, deux organismes œuvrant à la promotion de l'éducation relative à l'environnement et au développement durable au Québec.

▪ EN SOMME

Les programmes de formation retenus pour cette étude confirment une tendance vers l'adoption d'une pédagogie combinant plusieurs champs de connaissance et de compétences nécessaires à la compréhension globale des enjeux environnementaux. La multidisciplinarité des approches pédagogiques permet à un étudiant qui poursuit sa formation dans l'un de ces programmes d'élargir ses horizons et d'adopter une réflexion systémique des enjeux relatifs au mode de vie contemporain.

D'un autre côté, l'approche pluridisciplinaire des programmes de type « courts » (certificat, licence, D.E.S.S., majeure, mineure) ne permet pas d'approfondir certaines connaissances faute d'être des formations complémentaires à une formation préalable telle une technique collégiale ou un baccalauréat.

⁸⁹ HEC : D.E.S.S. en Gestion et développement durable a été lancé en 2006, le Certificat en Éco-santé de l'Université de Montréal est en vigueur depuis l'automne 2008. Le D.E.S.S. en Éco-conseil de l'UQÀC a été officiellement lancé en 2003. Entre 2001 et 2003, le programme était au stade de « projet pilote ».

La représentation des aspects économiques n'est pas représentative de la réalité contemporaine. Depuis la mondialisation des marchés et des économies, le mode est régulé par les rouages de cette économie d'échelle. Il n'y a que le D.E.S.S. en *Gestion et développement durable* qui permet aux étudiants de s'attarder sur les mécanismes économiques. Le processus de conception de produits n'est pas, ou très peu abordé dans les formations; le D.E.S.S. en quatre volets de la polytechnique est probablement le programme qui touche le plus aux enjeux de la conception environnementale.

2.3 Étude de cas 2

Recension des programmes universitaires relatifs à éco-conception en France

2.3.1 Contexte

Dans l'optique d'enrichir davantage la collecte d'informations sur les formations dédiées à l'environnement, nous avons décidé de procéder à la recension de programmes universitaires relatifs à la conception de produits intégrant l'environnement.

Comparativement au Québec, la France dispose d'un plus grand bassin de programmes relatifs à l'éco-conception. De plus, une étude réalisée en France sur les formations intégrant l'éco-conception intitulée « *Les formations de l'enseignement supérieur intégrant l'éco-conception* » a servi de point d'ancrage. Réalisée en 2006 pour l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)⁹⁰ par l'Association professionnelle d'experts pour le développement de l'éco-conception (APEDEC)⁹¹, a servi à l'établissement de l'échantillon préliminaire de cette étude de cas. Par la suite, une vérification systématique des formations recueillies dans le rapport d'enquête a été faite pour valider les informations et orienter davantage la définition de l'échantillon de programmes de formation.

2.3.2 Méthodologie

Contrairement à la précédente étude de cas, la recension de ces programmes d'enseignement a été longue et périlleuse. Les sources électroniques servant de moteurs de recherche sur les établissements universitaires en France ne sont pas à jour et rares.

⁹⁰ Adème : <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=11433&m=3&cid=96>

⁹¹ APEDEC : <http://www.apedec.org/>

En décortiquant les résultats de l'enquête de l'APEDEC, nous avons constaté que certains des programmes listés n'existaient plus. La présélection s'est faite à partir des programmes pour lesquels il était possible d'obtenir de l'information. S'en est suivi, une étape de fouille en profondeur des sites Internet rattachés à chacun des établissements. Plusieurs sites institutionnels sont dépourvus de l'information nécessaire au bon déroulement de cette étude, ce qui a compliqué la collecte d'informations. Il a fallu, à maintes reprises, faire parvenir des requêtes électroniques aux responsables des programmes dans l'espoir d'obtenir l'information voulue. Il n'a pas été possible de recevoir une réponse favorable pour toutes les requêtes envoyées. Nous avons ensuite déterminé les critères de sélection des programmes pour la construction de l'échantillon.

2.3.3 Critères de sélection de l'échantillon

Puisque le système d'éducation français est différent de celui du Québec, il a été plus difficile de tenter un regroupement ou une comparaison entre les différents programmes puisque leur finalité n'est pas équivalente. (Master, licence, bac+3, etc.)

Les informations récoltées constituent des sources d'informations pouvant être utilisées à des fins statistiques pour appuyer les conclusions et les recommandations. Les critères utilisés pour la sélection des programmes sont les suivants :

- Doit être un programme affilié à un établissement d'enseignement et conduire à l'obtention d'un grade universitaire;
- Doit obligatoirement comporter un volet sur l'éco-conception dans l'approche pédagogique;
- Doit être en partie connecté au processus de développement de produits et service, au secteur industriel;

Mots-clés ayant servis lors de la recension des programmes de formation :

- Éco-conception;
- Écodesign;
- Design durable;
- Design industriel;
- Design soutenable;
- Design de produits;

2.3.4 Définition de l'échantillon

Durant la phase de présélection, onze établissements d'enseignement universitaire se retrouvant sur le territoire français ont été retenus. Parmi celles-ci, onze programmes ont fait l'objet d'une analyse de contenu.

Les programmes ne correspondant pas aux critères de sélection établis au préalable, ont été éliminés. Le programme combiné (Bac et Master) *Engineering design management* de l'Institut supérieure de Design (ISD) à Valenciennes a été éliminé faute de non-réponse aux demandes électroniques. De plus, bien que le programme soit axé sur la conception, on ne retrouve pas de trace d'éco-conception dans ses enseignements. Il en est de même avec le *Master Design Industriel & Conduite de l'Innovation* du Strate College à Paris qui aborde la conception à travers l'innovation, sans nécessairement traiter des aspects environnementaux. Finalement, le *Master spécialisé : Dual design* de l'ENISE (École Nationale d'Ingénieurs) de Saint-Étienne a été éliminé faute de précision sur les objectifs du programme par rapport aux enjeux environnementaux de la création industrielle. L'échantillon final se compose donc de huit programmes rattachés à huit établissements d'enseignement français.

Comme dans la première étude, les données recueillies sont classées dans une matrice de codification qui permet de cibler rapidement les champs de

compétences visés par chaque programme. La nature des données recueillies est comparable à l'étude précédente (mot, expression, appellation, définition); leur catégorisation par compétence traduit les données qualitatives en données quantitatives, indispensables à la pondération de résultats.

2.3.5 Codage

Dans un premier temps, la catégorisation des cours par champs de compétences a fait ressortir les principaux axes/champs de compétences en environnement, ciblées par les programmes. Le tableau de codage est présenté à la page suivante. Pour cette analyse, la grille de codification utilisée est la même que lors de la précédente étude de cas.

Tableau III : Grille de codification utilisée dans l'analyse des programmes intégrant l'éco-conception en France.

GRILLE DE CODIFICATION POUR L'ANALYSE DES PROGRAMMES EN CONCEPTION DE PRODUITS INTÉGRANT L'ENVIRONNEMENT EN FRANCE			
	TITRES	DÉFINITIONS	
DÉVELOPPEMENT DURABLE	ENVIRONNEMENT	Chimie/ Écotoxicologie	Cours relatifs à la toxicologie, à la chimie (composants, matériaux, écosystèmes, etc.)
		Écologie/Ressources naturelles (eau, sols, air)	Cours relatifs à l'étude des écosystèmes, à l'écologie.
		Gestion des impacts (tout ce qui à trait aux impacts)	Cours relatifs à la gestion des impacts, à leur prise en charge (modélisation, planification, diagnostic).
		Développement durable	Cours relatifs au développement durable, ses préceptes et ses trois piliers.
		Analyse, évaluation du risque	Cours relatifs à la gestion et la compréhension du risque, la prévention, la précaution et le risque réel ou spéculatif.
		Zoologie/Botanique - Biodiversité	Cours relatifs à l'étude des différentes formes de vie existantes sur la Terre.
		Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	Cours relatifs à la conception de produits et/ou services, des stratégies entourant la conception, les outils en éco-conception (outils informatiques, outils analytiques, cahier des charges, etc.) et l'écologie industrielle. L'analyse de la valeur, fonctionnelle, le contexte industriel sont des concepts faisant partie de cette catégorie.
		ACV (Analyse de cycle de vie)	Cours relatifs à l'analyse de cycle de vie et sa mise en pratique.
		Gestion des matières résiduelles/ Gestion de la fin de vie	Cours relatifs aux déchets (génération, transport, traitement, gestion, planification) de différentes natures.
		ÉCONOMIE	Économie
	Marketing/Étude de marché		Cours relatifs aux stratégies de promotion, d'étude de marché.
	Matériaux		Cours relatifs aux matériaux (choix, caractéristiques, propriétés, mise en forme, etc.)
	SOCIAL	Aide à la prise de décision/ Communication	Cours relatifs au leadership, à la prise de décision et à la communication (rapport, annonce, promotion).
		Méthodologie	Cours relatifs aux différentes approches méthodologiques dans la prise en charge d'une problématique, d'un enjeu ou d'une façon de faire.
		Aspects sociaux	Cours relatifs à l'étude de l'homme, de son histoire, de ses pratiques, de ses idéologies relatives à l'environnement,
		Gestion/Management	Cours relatifs à la gestion/management de l'environnement à différents niveaux.
		Droit/Politique/Audit/Certifications	Cours relatifs aux aspects légaux, aux lois, aux normes en lien avec l'environnement.
		Histoire	Cours relatifs à l'histoire sous toutes ses formes, de l'environnement à l'évolution environnementale dans un champ de compétences déterminé.
		Stage, travaux pratiques	Cours relatifs à la professionnalisation de l'étudiant en donnant l'opportunité de mettre en pratique la théorie.

2.3.6 Compilation des résultats

La matrice (tableau cumulatif) à la page suivante présente, en guise de synthèse, les résultats quantitatifs de l'étude de cas réalisée sur les formations en conception environnementale (éco-conception) en France.

Suivant la logique de la grille de codification définie au préalable (Voir p. 56), les données chiffrées représentent le nombre de cours offert pour chacun des champs de compétence ciblés à travers les dix-neuf programmes qui forment l'échantillon à l'étude. Lorsqu'il n'y avait pas d'offre d'enseignement dans une catégorie pour un programme donné, la case est identifiée par un « X ». Pour visualiser le détail des programmes recensés, il faut se référer à l'annexe 2 aux pages 150 à 163.

Tableau IV : Matrice à double entrée : données codées et compilées.

PROGRAMMES RELATIF À L'ÉCO-CONCEPTION DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT EN FRANCE													
NOM DE L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT		ENSAM (École Nationale supérieure d'Arts et Métiers)	UTT Troyes (Université de technologies)	Université de Cergy-Pontoise	ISIGE (Écoles des mines de Paris)	IUT A. Paul Sabatier, Toulouse	EME- École d'ingénieur	École de design de Nantes -École supérieure du bois	IUP Lorient - Bretagne-sud	CUMULATIF PAR CATÉGORIE			
TITRE DU PROGRAMME		Master en Éco-conception et Management environnemental	Master Ingénierie et Management : Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, option Éco-conception	Master sciences de l'environnement - Milieux urbains et industriels	Certificat ou mineure en sciences de l'environnement	Licence professionnelle en Éco-conception en produits industriels	Génie industriel de l'environnement (3 ans)	Master spécialisé technologie du bois et Écodesign	Science de l'ingénieur Master professionnel Eco-conception: polymères et composites				
CATÉGORIES DE CODAGE	DÉVELOPPEMENT DURABLE	ENVIRONNEMENT	Chimie/ Écotoxicologie	1	x	2	x	1	2	x	x	6	
			Écologie/ressources naturelles (eau, sols, air)	2	1	3	2	3	4	x	3	18	
			Analyse/Traitement/Modélisation/ Diagnostic - relatifs aux impacts	x	x	1	x	x	x	x	x	x	1
			Développement durable	1	2	3	2	x	x	x	1	9	
			Analyse, évaluation du risque	x	x	1	x	1	1	x	1	4	
			Zoologie/Botanique - Biodiversité	x	x	x	x	x	x	x	x	0	
			Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	6	4	2	2	19	3	2	4	42	
			ACV (Analyse de cycle de vie)	1	x	x	x	3	2	x	x	6	
			Gestion des matières résiduelles/Gestion de la fin de vie	2	x	1	x	3	9	x	x	15	
			SOCIAL	ÉCONOMIE	Économie	2	1	1	1	1	x	1	1
	Marketing/Étude de marché	2			1	1	1	1	x	1	1	8	
	Matériaux	1			x	x	x	1	x	4	31	37	
	Aide à la prise de décision/ Communication	x			2	3	x	1	x	x	2	8	
	Méthodologie	x			1	x	x	x	2	x	3	6	
	Aspects sociaux	9			2	x	x	x	4	x	x	15	
	Gestion/Management	3			5	1	3	3	36	5	x	56	
	SOCIAL	SOCIAL	Droit/Politique/Audit/Certifications	2	1	2	2	1	9	x	x	17	
			Histoire	x	x	x	x	x	x	x	x	0	
			Stage, travaux pratiques	1	2	4	1	x	x	4	5	17	
	Somme des cours par programme		32	21	24	13	38	72	19	52			

2.3.7 Résultats de l'étude et conclusion partielle

Cette partie présente les résultats de l'étude des programmes et des cursus français. À des fins de concordance avec la première étude de cas, les résultats sont présentés dans la « même logique »⁹². L'échantillon est composé de cinq Masters, d'une Licence professionnelle, d'un Certificat/Mineure et d'un Bac.

▪ ENVIRONNEMENT

Au niveau des champs de connaissance de la sphère environnementale, l'étude des ressources naturelles (7/8) et l'éco-conception (8/8) sont les champs de compétence les plus répandus. La chimie (4/8), le développement durable (5/8), l'analyse du risque (4/8), l'ACV (3/8) et la gestion des matières résiduelles (4/8) sont présents dans plus ou moins la moitié des cas; la zoologie/biodiversité (0/8) ne figure pas dans les formations. Cette absence peut s'expliquer par le fait que les programmes recensés sont orientés vers une perspective industrielle du monde qui traite peu de la biodiversité. Pour ce qui est de l'offre, l'éco-conception (42 cours) domine, suivi de l'étude des ressources naturelles (18 cours) et de l'ACV (15 cours).

▪ ÉCONOMIE

La sphère économique, qui regroupe l'économie (7/8), le marketing (7/8) et les matériaux (4/8), est présente dans la majorité des programmes. Pour ce qui est de l'offre, c'est la catégorie des matériaux (37 cours) qui domine.

▪ SOCIAL

Dans les formations qui composent l'échantillon, le pôle social est moins prépondérant. La gestion (7/8), le droit (6/8) et les stage/travaux pratiques

⁹² En se basant sur les trois piliers du développement durable.

(6/8) sont les champs les plus répandus si l'on compare avec l'aide à la prise de décision/communication (4/8), la méthodologie (3/8) et les aspects sociaux (3/8). En ce qui a trait à l'offre, la gestion (56 cours) surpasse de loin, les autres catégories.

▪ POUR ALLER PLUS LOIN

4/8 des programmes sont entièrement dédiés à l'éco-conception (Écodesign). Deux sont issus d'écoles d'art et de design, un d'une école d'ingénierie et le quatrième est une Licence professionnelle, ils permettent à différents professionnels d'obtenir une spécialisation en Éco-conception.

Tous les programmes offrent au moins un cours en gestion à l'exception du *Master professionnel en éco-conception* de l'IUP Bretagne-Sud. L'École des métiers de l'environnement propose plus d'une trentaine de cours axés sur la gestion à partir de bases scientifiques fondamentales dans les domaines des mathématiques, de la physique, de la chimie et de la biologie⁹³.

Une faible proportion (3/8) des programmes appréhendent les aspects sociaux. Contrairement au Québec, ils sont beaucoup moins présents, seulement trois établissements (l'ENSAM, l'École de technologie de Troyes et l'EME) exposent les enjeux sociaux dans leur programme.

Tous les programmes dédient au minimum un séminaire/cours à l'écologie, les ressources naturelles ou les écosystèmes à l'exception du *Master spécialisé technologie du bois et Écodesign* de Nantes.

⁹³ La formation de l'EME offre quatre champs de spécialisation/concentration dont celle en management environnemental, c'est pourquoi on décompte plusieurs cursus en gestion.

Tous les établissements sauf l'EME et son programme de *Génie industriel de l'environnement* abordent l'économie, un des piliers du développement durable, dans au moins un cours. Il est toutefois surprenant de découvrir que l'École des métiers de l'environnement n'aborde pas les enjeux économiques dans sa formation.

Seul le Master *sciences de l'environnement - Milieux urbains et industriels* de l'Université de Cergy-Pontoise destine un enseignement à la gestion des impacts (analyse, modélisation, traitement).

La catégorie "Matériaux", rassemble 4/8 des programmes. Malgré une appréhension de soulever que des formations vouées à la conception de produits intégrant l'environnement, plusieurs écoles de gestion abordent l'éco-conception sous un angle plus managérial qu'appliqué.

Finalement, 6/8 des programmes ont établi un partenariat avec le milieu professionnel et proposent des passerelles sous différentes formes (stage, projet de terrain, charrette, séminaire pluridisciplinaire).

▪ EN SOMME

Ce sont les universités à caractère plus technique et managérial qui chapeautent la plupart des programmes en éco-conception, en France. Les thèmes les plus abordés dans les formations se rapportent à la gestion, l'éco-conception, l'économie et les aspects techniques. Peu de place est laissée à l'introduction des aspects sociaux.

2.4 Conclusions sur les études de cas

L'élaboration de ces études a rendu possible une familiarisation avec l'univers pédagogique universitaire émergent en environnement au Québec et au niveau de la conception de produits intégrant l'environnement en France. Une analyse croisée a permis de faire le pont entre les données de chacune des études tout en faisant ressortir les spécificités liées aux formations en conception environnementale.

▪ AU QUÉBEC

La première étude de cas sur les programmes en environnement au Québec confirme l'hypothèse qui définissait une approche pédagogique renouvelée et pluridisciplinaire dans une perspective systémique⁹⁴. Tous les programmes retenus pour cette analyse puisent leur bagage de connaissances dans différents champs de compétences.

Le classement des cours offerts soulève les domaines de connaissances dominants. La gestion (79%), les aspects sociaux (95%), l'étude des écosystèmes (68%), les travaux - cours pratiques (stage) (74%) et le droit/politique (63%) - forment le noyau dur de la majorité de ces programmes en environnement. Dans une moindre mesure, les autres compétences sont aussi largement représentées dans les programmes à l'exception du marketing qui se retrouve dans un cas seulement.

▪ EN FRANCE

La deuxième étude, focalisée sur les formations françaises en conception de produits intégrant l'environnement, a permis de soulever des similitudes avec la première étude. À travers les huit programmes qui composent l'échantillon, on dénote une forte tendance à la multidisciplinarité dans les enseignements.

⁹⁴ Voir l'hypothèse de cette recherche à la p. 35.

Au niveau des champs de connaissances prépondérants, on dénote que la gestion (88%), l'étude des écosystèmes (88%), le droit/politique (75%) et les travaux et cours pratiques (stage) (75%) dominent les formations. Contrairement à la première enquête, celle-ci révèle que les aspects économiques ont deux fois plus d'importance dans les enseignements contrairement aux aspects sociaux qui sont deux fois moins présents. Autre fait intéressant, les cours traitant de la planification et de l'évaluation des risques (précaution, prévention) ne sont pas aussi nombreux qu'anticipé. En effet, on les retrouve dans seulement trois 3/8 cas.

▪ **CONTRASTES**

Une autre distinction entre les deux études se rapporte aux objectifs des formations. Dans la première étude, l'objectif des programmes est de former des professionnels de l'environnement « généraux » tandis que dans l'autre cas, les formations tendent vers la spécialisation. De ce fait, on retrouve une offre plus importante de cours spécifiques dans la deuxième enquête. Les cours de méthodologie, sur les matériaux ainsi que les différents outils d'évaluation (comme l'Analyse de cycle de vie) constituent un volet technique propre aux formations relatives à la conception environnementale de produits.

Afin de faciliter la lecture des résultats quantitatifs tirés des deux études de cas, une matrice de synthèse a été prévue pour exprimer parallèlement, les données obtenues dans les deux cas. Les totaux ont été convertis en pourcentage simplement pour vulgariser les proratas obtenus. Les résultats sont présentés avec la même charte de classement que lors de l'analyse des deux études de cas.

Tableau V : Matrice comparative de synthèse des résultats quantitatifs des deux études de cas.

RÉSULTATS CUMULATIFS ET COMPARATIFS																				
DÉVELOPPEMENT DURABLE																				
ENVIRONNEMENT																				
ÉCONOMIE																				
SOCIAL																				
QUÉBEC	CATÉGORIES	Chimie/ Écotoxicologie	Écologie/ressources naturelles (eau, sols, air)	Analyse/Traitement/ Modélisation/ Diagnostic - relatifs aux impacts	Développement durable	Analyse, évaluation du risque	Zoologie/Botanique - Biodiversité	Éco-conception (Écodesign)/Écologie industrielle	ACV (Analyse de cycle de vie)	Droit/Politique/Audit /Certifications	Économie	Marketing/Étude de marché	Matériaux	Aide à la prise de décision/ Communication	Méthodologie	Aspects sociaux	Gestion/Management	Droit/Politique/Audit /Certifications	Histoire	Stage, travaux pratiques
	PRORATA % ⁹⁵	11/19 58%	13/19 68%	10/19 53%	10/19 53%	5/19 26%	6/19 32%	3/19 16%			8/19 42%	1/19 5%		8/19 42%		18/19 95%	15/19 79%	12/19 63%	11/19 58%	14/19 74%
	OFFRE CUMULATIVE	20	133	19	17	10	35	8				18	1		13		84	75	20	34
FRANCE	PRORATA % ⁹⁶	4/8 50%	7/8 88%	1/8 13%	5/8 63%	4/8 50%		8/8 100%	3/8 38%	4/8 50%	7/8 88%	4/8 50%	4/8 50%	4/8 50%	3/8 38%	3/8 38%	7/8 88%	6/8 75%		6/8 75%
	OFFRE CUMULATIVE	6	18	1	9	4		42	6	15	8	6	37	8	6	15	56	17		17

⁹⁵ Le total est arrondi à la dizaine supérieure.⁹⁶ Idem.

Ces études de cas ont permis de confirmer l'hypothèse de départ : les formations universitaires émergentes en environnement adoptent une approche pédagogique qui tend à former des individus à une approche scientifique de nature systémique à travers l'introduction de champs de compétences pluridisciplinaires.

- **ENVIRONNEMENT**

Les champs de connaissances regroupés dans la sphère « environnement » sont semblables. La Chimie, l'étude des ressources naturelles et le développement durable se retrouvent dans des proportions similaires au Québec et en France. La catégorie de cours relatifs aux impacts est beaucoup plus importante dans les formations en environnement et développement durable (53%) alors qu'en France, seulement un programme en offre, le *Master sciences de l'environnement - Milieux urbains et industriels* de l'Université Cergy-Pontoise.

La zoologie/biodiversité est absente des programmes français, au Québec, on l'a retrouve dans 32% des cas. Cette situation s'explique par la connotation professionnelle, axée sur la gestion de l'environnement en entreprise des formations françaises alors qu'au Québec, elles traitent davantage des sciences naturelles.

- **ÉCONOMIE**

Si l'économie est fortement présente dans les formations françaises, ce n'est pas le cas de celles du Québec qui en offrent peu (sauf le D.E.S.S. en Gestion et développement durable du HEC).

- **SOCIAL**

L'aide à la prise de décision, la gestion, le droit/politique et les travaux pratiques/stages ont sensiblement le même prorata dans les deux cas. C'est au

niveau des aspects sociaux que l'écart est significatif : en France, seulement 38% des programmes les abordent alors que ce taux grimpe à 95% au Québec. Dans ce cas-ci, le volet technique et pratique des formations françaises occupe une place importante au niveau de la formation, le social est mis de côté. Pourtant, dans l'échantillon québécois, la formation qui se rapproche le plus des formations françaises est le D.E.S.S. en *Gestion et développement durable* qui ne néglige pas les aspects sociaux. Dans ce programme, on retrouve plusieurs cours sur les aspects éthique et humain des entreprises dont un cours obligatoire : *Responsabilité sociale des entreprises*.

- **PROCHAINE ÉTAPE**

Les données collectées durant l'entretien en profondeur permettront de recueillir une toute autre forme d'informations. (Validation) Nous tenterons de cibler les besoins en formation des designers industriels professionnels par les questionnements soulevés lors des interventions en entreprises. Avec l'introduction de nouvelles approches de conception intégrant l'environnement, nous tenterons de faire des liens entre les résultats de nos études et la réalité industrielle.

2.5 L'entretien en profondeur

Rencontre avec Bertrand Derome de l'Institut de développement de produit

2.5.1 Contexte

Les études sur des programmes de formation montrent que la société cherche à s'ajuster face aux changements environnementaux. Au niveau de l'industrie, la réglementation resserre les marges de manœuvre. Les industriels sont appelés à revoir leur chaîne de production.

Dans l'enseignement, la mise en place de nouveaux programmes académiques et/ou la révision des approches pédagogiques de formations existantes sont des pratiques de plus en plus populaires. L'éducation est l'un des outils les plus puissants lorsqu'il est question de sensibilisation et d'évolution des sociétés et collectivités.

Mais qu'en est-il des designers? Que doivent-ils maîtriser? Que doivent-ils savoir? Comment doivent-ils faire face à l'opérationnalisation du développement durable dans leur travail? Est-ce que la formation actuelle est adéquate? Nous tenterons de répondre à ces interrogations sur le futur de la formation des designers industriels.

2.5.2 Objectif de l'entretien en profondeur

Après avoir tiré des conclusions des études de cas réalisées au niveau de la formation en environnement et en conception de produits intégrant l'environnement, il est essentiel de connaître davantage le rôle du designer industriel au Québec en environnement.

On sait pertinemment que le designer industriel joue un rôle déterminant dans la planification et l'élaboration de produits industriels. L'objectif de l'entretien est d'identifier les enjeux professionnels auxquels est confronté le designer en entreprise, plus précisément en développement de produits intégrant les aspects environnementaux.

Puisque le guide d'entretien a fait suite aux études de cas, les questions formulées pour cette rencontre s'appuient en partie sur les conclusions tirées de ses deux analyses. En effet, les principaux thèmes examinés dans la recension d'écrits et dans les études de cas sont les mêmes qui seront abordés lors de l'entretien semi-structuré.

2.5.3 Détermination du répondant

L'analyse des éléments retenus lors de cet entretien qualitatif en profondeur contribue à la compréhension de la réalité des industriels au Québec, plus spécialement celle des designers industriels qui se retrouvent en développement de produits. Les échanges verbaux consentiront à faire ressortir les besoins reliés aux enjeux de l'industrie au Québec. En dressant un portrait de la réalité des designers en entreprise (plus spécialement les manufactures)⁹⁷, nous tenterons de soulever des pistes de restructuration de la formation académique en design industriel. Pour cette entrevue, le choix du répondant s'est fait selon les quatre critères suivants :

- Doit être en lien direct avec le secteur industriel et le processus de développements de produits ou services;
- Doit avoir complété l'une des deux formations suivantes : la *Technique en design industriel* ou le *Baccalauréat en Design industriel*;

⁹⁷ Les manufactures définissent les entreprises qui développent et produisent des objets industriels. On estime que la majorité des designers industriels gradués vont travailler dans les manufactures.

- Doit posséder une expérience de travail dans le domaine du design industriel;
- Doit toucher de près au développement durable et à l'éco-conception.

Au Québec, il existe une organisation qui se dédie entièrement à former, à sensibiliser des entreprises à l'innovation dans le développement de produits et au développement durable. L'Institut de Développement de Produits (IDP) a été retenu comme noyau dur pour cette étude de terrain parce qu'il représente le seul établissement qui travaille à la promotion de pratiques industrielles renouvelées comme l'éco-conception. Quant au répondant, l'étudiante-chercheuse s'entretiendra avec Monsieur Bertrand Derome, designer industriel de formation et conseiller en développement durable à l'Institut. Il possède une expérience comme designer industriel professionnel en plus d'agir à titre de conseiller en développement de produits et éco-conception à l'Institut. Ainsi, Monsieur Derome répond adéquatement aux critères pour le choix du répondant en vue d'atteindre les objectifs de cet entretien.

Une demande de *Consentement libre et éclairé* a été faite et approuvée par l'Université de Montréal, en conformité avec les codes éthiques de la recherche impliquant des sujets humains. Le Formulaire de *Consentement libre et éclairé* a été obtenu le 25 juin 2008 et signé par le répondant le 29 juillet 2008.

2.5.4 Justification du choix de la méthode

À la suite de l'analyse des données tirées des deux études de cas, il était dans la logique de compléter l'étude de terrain avec une collecte des expériences et des impressions d'une personne ressource sur un sujet donné. Cette méthode flexible permet à l'intervieweur de personnaliser son entretien en fonction du type d'informations qu'il veut recueillir. Dans le cadre de cette recherche sur les perspectives de la formation en design industriel dans un contexte de développement durable, l'entretien en profondeur de type qualitatif est l'approche retenue parce qu'il a comme objectif d'établir un diagnostic, de dresser le portrait d'un phénomène. Comme le dit Robert Walker :

« L'entretien en profondeur est une conversation au cours de laquelle le chercheur encourage l'informant à relater, dans ses propres termes, les expériences et les attitudes reliées au problème de recherche. »⁹⁸

Cette approche permet un contrôle approprié des échanges par l'intervieweur. L'interviewé répond aux questions qui lui sont posées, par des extraits d'expériences vécues, d'exemples réels, de l'analyse d'une situation ou d'une réflexion personnelle.

Ainsi, des questions plus globales ont été élaborées en laissant place à l'interprétation et à la génération d'autres questions découlant des échanges dynamiques entre l'intervieweur et l'interviewé. L'entretien est un complément aux deux études de cas et une ouverture sur la réalité des industriels du Québec.

⁹⁸ BOUTIN, G. (1997). *L'entretien de recherche qualitatif*, p. 46.

Stenar Kvale⁹⁹ propose une caractérisation de l'entretien en profondeur se déclinant ainsi :

- Centré sur le monde intérieur de l'interviewé;
- Tente de comprendre le sens des phénomènes reliés à ce monde;
- Caractère descriptif;
- Sans présupposition;
- Centré sur certains thèmes;
- Ouvert aux ambiguïtés et aux changements;
- Tient compte de la sensibilité de l'intervieweur;
- Prend place dans une interaction interpersonnelle;
- Peut se révéler être une expérience positive pour la personne interviewée.¹⁰⁰

L'entretien en profondeur favorise une démarche inductive ; c'est-à-dire l'induction de lois/normes/règles par la généralisation des observations faites par l'interviewé.¹⁰¹ La recherche qualitative permet au chercheur de « construire » sa propre méthodologie en prenant un peu de chaque méthode de recherche qualitative, de la plus structurée à la plus flexible, pour répondre aux besoins de sa recherche. Lorsque l'on étudie un phénomène qui fait intervenir des individus, la recherche qualitative permet de faire ressortir les impressions des individus, leurs perceptions, tout ce qui se rapporte aux sens. Faire fi de la collecte et de l'interprétation de ce type d'information ampute la recherche du reflet sensible d'un phénomène étudié.

⁹⁹ S. Kvale est professeur en psychologie éducationnelle et directeur du Centre sur la recherche qualitative à l'Université d'Aarhus au Danemark. **SAGE** : <http://www.sagepub.co.uk/authorDetails.nav?contribId=514943>

¹⁰⁰ BOUTIN, G. (1997). *L'entretien de recherche qualitatif*, p. 46.

¹⁰¹ DEPELTEAU, F. (2000). *La démarche d'une recherche en sciences humaines*, pp. 319 à 335.

2.5.5 Démarche

L'entretien a eu lieu le mardi 29 juillet 2008 à 10h00, dans les bureaux de l'IDP situés au 4805, rue Molson, Montréal. D'une durée de deux heures et vingt minutes, les échanges ont été enregistrés pour faciliter la rétention de l'information et sa retranscription. Ainsi, l'étudiante-chercheuse était totalement disposée à l'écoute active de l'interlocuteur. Toutefois, la prise de notes manuscrites a servi de « repères » lors de la réécoute des enregistrements. L'interviewé avait préalablement reçu une copie électronique du questionnaire.¹⁰²

À la suite de l'entretien, une session de réécoute des échanges verbaux a facilité la transcription textuelle des témoignages de l'interviewé en évitant toute déformation des points de vue. Au moment de la relecture, des rectifications mineures ont été apportées aux retranscriptions, soit pour en clarifier le sens ou pour éliminer les expressions verbales de type « populaire ».

2.5.6 Déroulement de l'entretien

Dans un premier temps, la définition du rôle et des objectifs de l'IDP en tant qu'établissement de formation, de sensibilisation et de promotion de bonnes approches en développement de produits et services, a servi d'introduction. Par la suite, il a été question d'une brève incursion dans le parcours académique et professionnel de Monsieur Derome pour prendre conscience du caractère que peut prendre certaines réponses dû à l'influence de son bagage.

Dans un deuxième temps, l'entretien a porté sur le contexte de développement de produits ainsi que le rôle de Bertrand Derome en tant que conseiller en développement durable et en développement de produits à l'Institut. Le recueil

¹⁰² Les questions concernant les résultats des études de cas.

des expériences vécues du répondant à travers diverses activités de sensibilisation et de formation pour les industriels a été enrichissant en tous points. L'entretien s'est conclu sur les recommandations de l'interviewé au sujet des connaissances et des compétences que devrait détenir un designer industriel pour mettre en pratique l'éco-conception. Pour le bon déroulement de l'entretien, le questionnaire a été construit à l'aide des variables clés (Développement durable, développement de produits, éco-conception, design industriel, formation, enseignement) définies à la page suivante. Les objectifs détaillés de cet entretien se rapportent à :

- Définir les besoins des industriels en matière d'éco-conception;
- Comprendre des nouvelles approches en développement de produits et services;
- Faire ressortir les connaissances et les compétences que le designer doit posséder selon les expériences vécues par Monsieur Bertrand Derome;
- Élaborer des recommandations sur la formation académique et proposer des avenues possibles en vue d'une transformation des cursus.

2.5.7 Variables

Les objectifs de l'entretien recouvrent des variables clés, définissant les concepts qui seront abordés durant cette rencontre. Ces variables sont issues de la question de recherche définie au préalable.

- **Développement durable** : Concept définissant de nouvelles perspectives et une redéfinition des modes d'action au niveau de la production industrielle. Composé de trois pôles : économie, social et l'environnement, le développement durable introduit un nouveau paradigme dans le processus de conception de produits et de services.
- **Développement de produits** : Constitue le créneau dans lequel s'inscrivent l'IDP et le designer industriel.

- **Éco-conception :** Correspond à l'intégration des aspects environnementaux dans la conception de produits ou services. Prise en compte des exigences environnementales relatives au produit: réglementation, image de marque, normes, etc., ainsi que les conséquences environnementales issues de la création du produit: consommations de ressources, émissions atmosphériques, production de déchets, valorisation du produit en fin de vie, etc. Les exigences et les conséquences sont abordées en portant un regard global sur tout le cycle de vie du produit dans le but de réduire les impacts environnementaux et sociaux.
- **Design industriel :** Professionnel qui touche de près ou de loin à la planification de projets de développement de produits et services en réponse à un besoin préalablement défini.
- **Formation, enseignement :** Réflexion sur la formation actuelle en design industriel et justifications des recommandations engendrées par la nécessité d'intégrer des enseignements abordant les enjeux environnementaux en lien avec le design industriel.

2.5.8 Le questionnaire

Le questionnaire a été construit en trois parties. Tel qu'expliqué dans la section précédente, la description du rôle et des objectifs de l'Institut de développement de produits (IDP) ainsi qu'un bref survol sur la formation et le parcours professionnel du répondant (Bertrand Derome) fait office d'introduction.

La deuxième partie de l'entretien, soit les sections B, C et D fournit des réponses sur le contexte que vivent actuellement les industriels québécois avec l'introduction du concept de développement durable dans leur langage et leurs activités. Les échanges ont aussi permis de dresser un portrait global du rôle du designer industriel dans le processus de développement de produits. L'étudiante-chercheure s'est attardée sur la formation universitaire en design

industriel. Finalement, la dernière partie de l'entretien se concentre sur les grandes lignes des conclusions tirées des études de cas.

QUESTIONNAIRE UTILISÉ LORS DE L'ENTRETIEN SEMI-STRUCTURÉ

A Institut de développement de produit

- Caractéristiques générales de l'IDP- raison sociale – activités;
- Nombre et caractéristiques des employés;
- Secteurs d'intervention;
- Partenaires.

B Interlocuteur - Bertrand Derome

- Formation académique;
- Parcours professionnel;
- [Tu es resté combien de temps chez Artopex?]¹⁰³
- [C'était quoi ta définition de tâches, comme designer industriel, chez Artopex?]
- [Est-ce que, chez Artopex, il y avait un échange entre les différents départements, une forme de synergie ou de collaboration multipartite dans l'entreprise ou tu avais l'impression que c'était très linéaire comme organisation?]
- [Dans mon mémoire, j'aborde brièvement le phénomène de compétition/distance qui se vit entre le design industriel et le département de marketing. Dans la littérature, les auteurs affirment que depuis que le marketing existe, le designer industriel est mis de côté, c'est maintenant le « marketeur » qui est en charge de l'étude de marché et de la définition des cibles. As-tu, à quelques moments, senti/vécu cette forme de tension entre les deux professions?]
- [Est-ce qu'à l'IDP, vous favorisez la collaboration avec les différents spécialistes nécessaires à la résolution du problème en développement de produit par exemple; pour la conception d'un classeur, faites-vous intervenir des spécialistes de l'ergonomie, etc.?]

¹⁰³ Les questions entre les crochets sont des questions issues de la discussion au cours de l'entretien.

C Contexte de développement de produits en lien avec les enjeux du développement durable

- Quelles sont les perturbations occasionnées par l'opérationnalisation du développement durable dans le processus de développement de produits?
- Quelles sont les approches que vous adoptez pour faire face à ces nouveaux enjeux?
- [Est-ce que les intervenants qui donnent les formations de type NPDP commencent à entrevoir l'intégration de l'environnement (développement durable) dans le contenu?]
- Pouvez-vous me décrire la situation des industriels québécois et en quoi est-elle différente d'une autre province ou pays?
- Quelles sont les obstacles signifiants rencontrés par les industriels face à (une tentative) l'introduction de l'éco-conception?

D Définition du rôle du designer industriel

- Comment définissez-vous le rôle et les responsabilités du designer industriel en développement de produits?
- Est-ce que les designers actuels sont prêts à faire face au développement durable?
- Selon vous, quels sont les moyens d'intervenir pour favoriser l'émergence de l'éco-conception en entreprise?
- Quels sont les compétences et les connaissances nécessaires au designer industriel dans le contexte actuel des industries?
- Quelles sont les constats faits à la suite des différentes activités de sensibilisation et de formation sur les nouvelles approches en développement de produits?

E La formation académique en design industriel

- Pensez-vous que des initiatives pédagogiques axées sur les enjeux écologiques relatifs aux produits et aux services sont importantes dans la formation en design industriel? Pourquoi?
- Quelles seraient vos recommandations face à vos propres expériences?

- Pensez-vous que l'environnement est un sujet qui devrait être intégré dans tous les cursus en design industriel?
- Pensez-vous que l'environnement est un sujet qui devrait être intégré dans tous les programmes universitaires et même au préalable?

F Retour sur les études de cas

Dans le cadre de cette recherche, deux études de cas sur les programmes universitaires ont été réalisées. La première se concentre sur des formations québécoises relatives à l'environnement et au développement durable, la seconde regroupe des programmes d'enseignement français qui introduisent l'éco-conception comme approche de conception de produits. Tous les cursus ont été examinés dans le but de faire ressortir les champs d'expertises prépondérants dans les formations et, ensuite, comparer les approches adoptées dans les deux cas.

- Dans les études de cas, il est ressorti que les cursus abordant des compétences telles que la gestion, les aspects sociaux et les ressources naturelles sont prépondérants dans la majorité des programmes d'enseignements au Québec tandis qu'en France, c'est la gestion, l'économie et l'éco-conception qui sont éminents dans les programmes académiques. Que pensez-vous de ces tendances? Expliquez.
- On a aussi constaté que l'Europe adopte une attitude plus proactive face au développement durable. Des initiatives dans l'éducation, les systèmes législatifs, le verdissement des pratiques industrielles, etc. Que pensez-vous de ce constat? Expliquez.
- Dans l'univers du design industriel, l'Europe semble aussi être plus avertie quant aux pratiques et méthodes à adopter. L'APEDEC est une association européenne entièrement consacrée à l'éco-conception, l'ADÈME est une agence dédiée à l'environnement, plusieurs universités ont transformé ou sont en cours de transformation de leurs programmes de design industriel. Que pensez-vous de la situation au Québec?

- On entend de plus en plus parler des concepts de pluridisciplinarité, de multidisciplinarité et de transdisciplinarité, pensez-vous que l'enseignement devrait favoriser l'adoption de ces concepts dans les programmes universitaires? Et en design industriel?
- Vous êtes gradé de l'École de design industriel de l'Université de Montréal. Que pensez-vous de la formation que vous avez reçue par rapport aux enjeux environnementaux de l'industrie?

2.6 Analyse des données recueillies

Avant l'entretien, Monsieur Derome a été mis au courant des objectifs poursuivis par ces échanges pour la recherche et une lettre de *Consentement libre et éclairé* a été signée par les deux parties. Cette entente écrite autorise l'étudiante-chercheuse à divulguer l'identité de l'interlocuteur et d'utiliser les informations recueillies lors des échanges verbaux pour cette recherche. En somme, Monsieur Derome a procédé à la vérification et à l'approbation, au préalable, de toutes les informations publiées dans cette recherche.

2.6.1 Caractéristiques générales de l'IDP

▪ Raison sociale

Fondée en 1995 par une initiative combinée de l'Université de Sherbrooke, du *Centre de recherche industrielle du Québec* (CRIQ) ainsi que d'une douzaine d'industriels tels que Bombardier produits récréatifs (BRP)¹⁰⁴, Bestar,¹⁰⁵ Exfo¹⁰⁶, Prévost Car¹⁰⁷ et Venmar¹⁰⁸, l'Institut de développement de produits (IDP) est le seul établissement qui est chargé de la promotion, de la sensibilisation et de la formation des industriels québécois en développement de produits. À l'époque, le partenariat tripartite avait souligné l'absence d'expertise dans ce champ d'activités au Québec pour justifier le lancement de cette organisation.¹⁰⁹

L'IDP est un organisme à but non lucratif qui s'autofinance en bonne partie par ses activités de formation et de promotion. Les membres industriels paient une cotisation annuelle et des partenaires gouvernementaux tels que

¹⁰⁴ Bombardier Produits récréatifs (BRP) : <http://www.brp.com/fr-CA/>

¹⁰⁵ Bestar : <http://www.bestar.ca/site/indexingframe/home.html>

¹⁰⁶ Exfo : <http://www.exfo.com/fr/index.aspx>

¹⁰⁷ Prévost Car : <http://www.prevostcar.com/cgi-bin/pages.cgi?page=home>

¹⁰⁸ Venmar : <http://www.venmar.ca/Afficher.aspx?langue=fr>

¹⁰⁹ IDP : <http://www.idp-ipd.com/>

Développement économique Canada¹¹⁰, le Ministère du Développement économique, Innovation et Exportation (MDEIE)¹¹¹ et le Conseil National de Recherches Canada (CNRC)¹¹² supportent financièrement l'Institut. L'IDP œuvre dans deux secteurs d'intervention en industrie :

- L'innovation dans le développement de produits et services;
- Le développement durable dans le développement de produits et services.

L'Institut fait la promotion de six « bonnes » pratiques de développement de produits durant ses activités de formation, la sixième étant la dernière introduite :

1. Le travail en équipes multifonctionnelles;
2. Le processus de développement de produits formalisé (PDP);
3. La gestion de projets;
4. L'analyse des besoins du client;
5. La gestion du portefeuille alignée avec la stratégie de l'entreprise et connue de toute l'équipe;
6. L'éco-conception.

▪ Activités

L'Institut propose un éventail d'activités : des réseaux d'amélioration,¹¹³ qui permettent aux industriels d'échanger sur leurs pratiques, en passant par des tables de formation et de sensibilisation des entreprises à des pratiques de développement de produits innovatrices et/ou intégrant le développement durable jusqu'à des activités spéciales (colloques, midi-conférence, etc.).¹¹⁴

¹¹⁰ Développement économique Canada : <http://www.dec-ced.gc.ca/>

¹¹¹ MDEIE : <http://www.mdeie.gouv.qc.ca/>

¹¹² CNRC : <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/>

¹¹³ Les réseaux d'amélioration font appel aux valeurs suivantes : ouverture aux changements;

- Sens de l'innovation;
- Partage des connaissances;
- Esprit d'équipe;
- Rigueur et désir d'amélioration continue.

¹¹⁴ L'Institut propose une formule exclusive de diagnostic d'éco-conception en entreprise; s'étalant sur deux demi-journées avec un budget de recherche prévu entre les rencontres.

Lancé sous la forme d'un projet pilote en 2007, les conseillers offrent maintenant un service d'accompagnement des équipes de conception afin d'encourager l'intégration de l'éco-conception dans leurs pratiques. L'IDP se dit « branché » sur la réalité et encourage une approche dite de terrain qui englobe tous les secteurs industriels confondus : dans le processus de développement de produits et services.

▪ **Nombre et caractéristiques des employés**

L'IDP est une équipe composée d'ingénieurs, de designers industriels, de spécialistes du marketing et de personnel de soutien divers (administration, logistique et autre). La formation des conseillers est variée et combinée à une solide expérience de travail dans l'industrie manufacturière. L'équipe de travail se décline ainsi :

- Un directeur général;
- Une personne au développement des affaires;
- Une personne pour le développement des affaires en développement durable;
- Trois conseillers en développement de produits;
- Deux conseillers en développement durable et développement de produits;
- Une personne à l'administration;
- Une personne à la logistique;
- Une adjointe administrative;
- Un stagiaire en développement durable (pour l'été 2008).

▪ Secteur d'intervention

L'Institut n'est ni sectoriel, ni régional; il couvre tous les secteurs de l'industrie sur tout le territoire du Québec. Parmi ses membres, on retrouve quelques entreprises de services tels que Morelli Designers Inc.¹¹⁵ et Alto Design¹¹⁶. Somme toute, l'approche de l'IDP demeure orientée vers les entreprises manufacturières (développement de produits). Monsieur Derome explique que les entreprises de services font partie des réseaux d'amélioration pour les raisons suivantes :

« Ils sont membres pour avoir accès à certaines formations, à certaines de nos banques de données, tout ce qu'on développe comme articles. On développe du contenu de façon régulière. Les membres veulent avoir accès à cette banque d'informations et mieux comprendre la réalité des manufacturiers pour qui ils travaillent. Dans le fond, Alto, Morelli peuvent être appelés à travailler pour certains de nos membres, donc ils veulent bien comprendre c'est quoi le processus qui est implanté chez leur client pour être en mesure de bien comprendre leur réalité. »

▪ Partenaires

L'IDP compte plus d'une centaine de membres corporatifs, et ± 150 personnes qui participent aux réseaux d'échanges et d'amélioration. Répartis en sous-groupes de quinze à vingt individus, les membres échangent sur leurs pratiques et leurs stratégies lorsqu'elles sont plus expérimentées et reçoivent de la formation si elles ont moins de maturité en termes de développement de produits. La fréquence des rencontres oscille autour de cinq à six fois par an.

Tout a commencé par la création de forums d'échanges avec les entreprises pionnières (fondatrices de l'Institut), et de l'arrivée d'intervenants et d'experts en provenance de domaines divers pour enrichir les échanges. Finalement,

¹¹⁵ Morelli Designer : <http://www.morellicdesigners.com/>

¹¹⁶ Alto Design : <http://www.alto-design.com/>

l'Institut a commencé à cumuler du matériel de formation des initiatives lancées, utilisées ensuite lors des rencontres et des formations aux entreprises plus débutantes. Outre ces forums et ces réseaux d'améliorations, l'IDP organise des journées thématiques, des colloques de conférence, etc. Dans les projets à venir, il est question de développer le volet éco-conception, de construire un pôle qui permettrait à l'Institut de faire intervenir différents groupes et organismes en fonction des besoins des industriels.

« On voudrait être en mesure de servir de point de référence, de point de chute pour les industries quand vient le temps de savoir vers qui se tourner. On a une partie des réponses à leurs questions, mais il y a d'autres acteurs qui sont très importants, il y a le CIRAIG, le CQDD¹¹⁷ (Centre québécois du développement durable), le CTTEI¹¹⁸ (Centre de transfert technologique en écologie industrielle) et divers consultants en Écodesign, en communication environnementale, en analyse d'impacts, en certification, etc. »

▪ **Parcours professionnel de l'interviewé, Monsieur Bertrand Derome**

Monsieur Derome est diplômé de l'École de design industriel de l'Université de Montréal; de la promotion 1993-1997, il a d'abord travaillé dans un atelier d'usinage, les Ateliers d'usinage Excel. À l'époque, l'entreprise voulait développer des produits propriétaires pour diversifier ses activités. Bertrand Derome a ensuite collaboré à la création d'une firme de consultants en ingénierie et design industriel. Il a finalement travaillé chez Artopex¹¹⁹, une entreprise québécoise sur le marché international dans la fabrication et la distribution de mobiliers et systèmes d'aménagement de bureaux. Monsieur Derome y est resté près de quatre ans.

¹¹⁷ Centre québécois que développement durable (CQDD) : <http://www.cqdd.qc.ca/>

¹¹⁸ Centre de transfert technologique en écologie industrielle : <http://www.cttei.qc.ca/>

¹¹⁹ Artopex : <http://www.artopex.com/>

« Quand j'ai été embauché, j'étais le seul designer (en poste à ce moment-là) si on veut, qui était à temps plein dédié au développement de produit, sous la responsabilité de la directrice R&D et du président. Dans le fond, c'était un poste que certains appellent le « Chargé de projets » d'autres le « Responsable du design industriel ». Il fallait, à partir des projets approuvés par la direction, chercher les informations sur le projet, concevoir et développer les produits puis, en collaboration avec les techniciens de la production, faire le suivi de mise en production et de mise en marché. Étant donné la petitesse du département, l'activité était très variée. »

Pour en savoir davantage sur l'expérience personnelle de Monsieur Derome chez Artopex, de nouvelles questions, issues des réponses précédentes, ont été fort utiles pour comprendre davantage les façons de faire à l'interne de l'entreprise, et ce à quoi notre interlocuteur a été confronté. Alors, lorsqu'il a été question de décrire la communication à l'interne, Bertrand Derome l'a résumé comme suit :

« On était un petit peu à cheval, si on veut, entre les deux extrêmes, dans la mesure où, de façon officielle, on voulait permettre une collaboration, mais dans la pratique, c'était un petit peu plus difficile d'avoir des voies de communication. Mais d'un autre côté, il y avait des personnes du département des ventes, par exemple, qui faisaient partie des comités d'orientation de projets. Par contre, fallait se limiter à cette collaboration-là de façon officielle. »

Dans la littérature, plusieurs auteurs affirment que depuis la venue du marketing dans le développement de produits et services, le design industriel vit dans l'ombre de ce dernier. Comme c'est le département de marketing qui est en charge de l'étude de marché, de la définition des besoins du client ainsi que de la mise en marché et la promotion du produit, le designer se retrouve dépourvu du droit de regard sur ces aspects nécessaires lors de l'élaboration d'un projet. Sur ce point, Monsieur Derome commente en disant :

*« En général dans l'industrie, on peut dire que les analyses de marché sont mal faites la plupart du temps. [...] Le cas idéal dont on fait la promotion à l'Institut est un cas où **les deux travaillent ensemble à aller faire l'étude de marché**, ce qui fait qu'à ce moment-là y'a plus de compétition mais une **collaboration** sur l'étude de marché. Ceci permet, à quelque part, au département de design de se libérer aussi beaucoup de temps [...]. L'interprétation des résultats avec eux (gens du département de marketing) ça fait en sorte d'avoir du matériel beaucoup plus constructif pour le développement de produits par la suite. Typiquement, on est beaucoup confronté à ça tant que les deux départements ne se mettent pas à travailler ensemble. »*

Parmi les six « bonnes pratiques » industrielles prônées par l'IDP, le travail en équipes multifonctionnelles tend à rallier les différents intervenants :

*« C'est une des choses que favorise les réseaux d'amélioration en développement de produits à l'IDP. Généralement, on essaye **d'asseoir ensemble quelqu'un du marketing et quelqu'un de la R&D aux formations**. On essaye d'avoir deux personnes de la même entreprise, et à la fin de la première journée, **c'est souvent une révélation pour les deux à quel point ils ont intérêt à se parler**. Dans le fond, ils ont des **objectifs qui sont communs, ils l'expriment de façon différente, avec un vocabulaire différent**. En bout de ligne, ils ont tous avantage à travailler ensemble. »*

L'exemple dont parle Monsieur Derome au sujet des tensions existantes entre le département de marketing et de recherche et développement a transporté la discussion sur un autre obstacle auquel font face plusieurs entreprises; le devoir de faire intervenir toutes les parties engagées dans le processus de développement d'un projet.

*« Généralement, on a de la difficulté quand on fait des analyses de terrain parce qu'on a l'impression que ce qu'on développe doit être, en quelque sorte, un petit peu secret! Dans le fond, **on a de la difficulté à aller rencontrer des clients, mais c'est quelque chose que les entreprises doivent apprendre à gérer parce***

que c'est leur utilisateur final dont il est question. Et c'est souvent très loin dans la chaîne des clients qu'il y a un utilisateur; souvent, les manufacturiers vont vendre à un distributeur qui vend à un détaillant qui lui, vend peut-être à un installateur ou un designer. C'est donc extrêmement loin et chacun de ces maillons doit être considéré dans le développement du produit. C'est souvent celui qui est le plus loin qui est le plus important et c'est aussi loin dans la chaîne de ventes que dans la chaîne de conception qu'on ne prend pas assez en compte la réalité de l'utilisateur. »

Pour l'Institut, l'un des plus gros défis, auquel il se heurte avec ses membres, découle du fossé existant entre le bon vouloir des industriels de transformer leurs pratiques de gestion à caractère traditionnel vers une approche de gestion participative renouvelée. Dans le but de faire face à ces lacunes au niveau de la communication, de la réponse au besoin-client, de l'interdépendance des intervenants du processus de développement de produits et pour encourager l'adoption de « bonnes » pratiques dans une entreprise, l'IDP fait la promotion des six approches à la page 81.

Voici un exemple classique qui illustre ce fossé entre la réalité et les bonnes pratiques en entreprise selon Bertrand Derome:

« Des fois dans certaines entreprises ils disent : « Ha oui, on travaille en équipes multifonctionnelles : on a un ingénieur électrique, un ingénieur mécanique, un ingénieur électronique qui travaillent dans notre département de R&D... » Mais les autres départements ne travaillent pas en équipes multifonctionnelles alors que c'est pas du tout ça dans le fond. Travailler en équipes multifonctionnelles c'est de s'assurer à la fois que le marketing, la R&D, la production et les ventes soient parties prenantes dans le développement de produits, la direction doit aussi faire partie du cadre pour s'assurer de l'orientation stratégique. »

Les ateliers de formations, organisés par l'Institut, permettent de prendre connaissance de ces lacunes au sein de la communication et de la collaboration au sein d'une entreprise et offrent aux industriels la possibilité d'adopter une approche et des pratiques mieux adaptées à leurs activités.

En ce qui a trait à la promotion et à la sensibilisation des membres de l'IDP au développement durable, il reste encore du chemin à faire. L'IDP possède encore deux volets distincts dans ses activités des formations : le développement de produits et le développement durable. Même si les gens de l'Institut sont conscients qu'en développement durable il est nécessaire d'adopter de bonnes pratiques en développement de produits, les deux approches demeurent distinctes. Monsieur Derome explique cette situation sur le fait qu'une partie de leurs expertises a été construite sur des pratiques connues et maîtrisées depuis longtemps, possédant un historique de performance alors qu'en éco-conception, présentement, il existe peu d'exemples concrets pour construire le bagage nécessaire à l'élaboration de formations aussi exhaustives. Somme toute, l'Institut n'a pas l'intention d'en rester là et projette la mise en place intégrale de l'éco-conception.

2.6.2 Contexte du développement de produits en lien avec les enjeux du développement durable

En lien avec la section précédente, cette partie de l'entretien est un portrait des obstacles/enjeux que vivent les entreprises québécoises envers le développement durable. La discussion a permis de faire ressortir des éléments en partie responsables de la situation actuelle chez les manufacturiers : des incitatifs, des freins et des obstacles et des options.

- **Obstacles et défis**

On a vu, dans la précédente section, que pour une entreprise, l'une des clés de la réussite réside dans l'établissement de canaux de communication efficaces entre les différents départements et parties prenantes à un projet. Pour illustrer le résultat d'un manque de communication, Monsieur Derome aborde la cas d'une mise en place d'une nouvelle mesure réglementaire au niveau de l'emballage :

*« [...] on l'a vu ces derniers temps avec la taxe « Blue box », la taxe sur les emballages que gère Éco Entreprises Québec¹²⁰. Les gens du domaine de l'emballage ont été conscientisés par cette réglementation-là, bien que c'est une première étape en termes de réglementation parce qu'elle n'est pas très sophistiquée, mais c'est quand même intéressant. **Les entreprises qui ne sont pas du domaine de l'emballage, malheureusement, elles ont peu été informées. Ce qui fait que dans certains cas, il y a le département de comptabilité d'une entreprise qui va payer la taxe, sans que le département de développement de produits soit au courant que l'emballage est soumis à une taxe. Alors, pendant une intervention avec cette entreprise-là, on met toutes les informations ensemble et l'équipe de R&D alors est surprise de l'apprendre. Et à partir de ce moment-là, elle va intégrer un nouveau critère de conception [...].**»*

Si l'on continue dans le même ordre d'idées, sur les obstacles de la mise en place du développement durable dans une entreprise, M. Derome soulève un aspect important, et souvent difficile à transcender : la culture de l'entreprise.

*« [...] Dans certaines entreprises, la direction dit : « Ha, c'est important pour nous le développement durable. » Ils mandatent la R&D de s'y engager et d'améliorer le profil environnemental de leurs produits. **S'il n'y a pas de budget et d'objectifs communs, cela devient excessivement difficile à implanter. Lorsqu'en production on essaie de faire plus de récupération de produits, de réparation..., c'est difficile parce que ça va à l'encontre de ce qui était traditionnellement valorisé. L'objectif de la production, c'est de produire le plus rapidement***

¹²⁰ Éco Entreprises Québec (EEQ) : <http://www.ecoentreprises.qc.ca/FRANCAIS/faq/faceeq.html>

*possible, le plus grand nombre avec le moins de défauts possible à la fin de la journée. On le voit sur les tableaux de production : toutes les usines ont des tableaux où les employés suivent des indicateurs de performance. Jusqu'à présent, **je n'en ai pas vu une où il y avait un indicateur de développement durable.** À ce moment-là, tout ce qu'on vient leur demander, ça vient à l'encontre de leur performance au quotidien. C'est un très **gros défi de culture.** »*

Dans cet exemple, on constate que certains dirigeants, ne sachant pas comment entreprendre la voie du développement durable, relèguent cette lourde tâche à un département, comme la « Recherche et Développement », pensant que l'implantation se fera normalement. Pour transformer la culture d'une entreprise¹²¹, il est nécessaire d'établir des objectifs communs, qui prennent en charge les défis rencontrés par tous les départements. La culture se compose de l'histoire de l'entreprise, de la structure interne, des valeurs et des croyances, etc. Transformer celle-ci est un défi aussi grand que celui de changer les comportements et les mentalités en société, ça requiert une période d'adaptation.

Selon Monsieur Derome, lorsque l'environnement fait partie d'une philosophie connue et adoptée par les gens d'une entreprise, c'est beaucoup plus facile d'amener de nouveaux défis. Dans l'exemple suivant, même si l'entreprise amorce la mise en place de mesures relatives au développement durable, elle sera confrontée à des obstacles à différents égards :

« Dans le cas d'une entreprise qui commence en développement durable, et qu'elle demande, par exemple, à un acheteur de trouver un approvisionnement en matières recyclées, pour lui, l'objectif n'est absolument pas de se donner du souci, son but c'est

¹²¹ « La culture d'entreprise, quant à elle, comprend la mission, les valeurs et les attentes de l'organisation. Ces trois énoncés devront être définis par la direction, communiqués à l'ensemble de l'équipe et surtout VÉHICULÉS par les gestionnaires ! En effet, nous savons pertinemment que nous sommes jugés sur ce que nous faisons et non sur ce que nous disons. Elle sert de fondation sur laquelle sera construite la relation employeur-employé. » - En Beauce.com, « La culture d'entreprise c'est quoi u juste ? » - <http://www.enbeauce.com/detail-actualite.asp?ID=4372>

*de rencontrer au plus bas coût, dans les meilleurs délais avec la meilleure qualité. Alors si le département de R&D lui demande de la matière recyclée, **ça entre en conflit avec ses critères habituels de performance. C'est donc un défi qui est assez important.** »*

L'IDP est conscient que l'introduction d'un concept tel que le développement durable n'est pas chose facile. C'est pourquoi les réseaux d'amélioration existent; ils favorisent le partage d'expertises entre les participants industriels par des activités de formation et de sensibilisation.

Au Québec, l'une des forces de l'économie repose sur l'exploitation des ressources naturelles. Dans une approche d'éco-conception, la réduction de la consommation de ressources et d'énergie est une stratégie qui conduit à une réduction des impacts environnementaux. Cependant, pour les industries de transformation des ressources naturelles, il devient quasi paradoxal de réduire leur production, en diminuant leur consommation de ressources et d'énergie. Il y a donc des défis propres à chaque secteur. En ce qui a trait aux freins et aux obstacles, Bertrand Derome réitère sur le fait que les défis d'implantation du développement durable dans les entreprises sont distincts :

*« Si je regarde la liste des soixante entreprises auprès desquelles on a fait un diagnostic d'éco-conception, il y a soixante contextes différents et des raisons variées qui les ont intéressées au développement durable. Dans certains cas, c'est des présidents passionnés qui sentent qu'ils doivent faire quelque chose. On en a parlé plus tôt, les gens dans l'électronique c'est la réglementation qui les pousse, d'autres c'est un donneur d'ordre qui va les inciter. **En fonction de ce qui les pousse à le faire et de leur niveau de maturité en développement de produits, ils vont vivre des défis différents.** »*

Ces constats montrent à quel point il peut être ardu d'implanter une nouvelle approche dans une entreprise. Le manque de communication et d'objectifs

communs entre les départements rend la mise en place périlleuse et parfois incompatible avec l'idéologie de base. Dépendamment de l'approche de l'entreprise, les défis se retrouvent à différentes échelles et comportent leur lot d'obstacles. Un autre point majeur soulevé par l'interviewé concerne les relations entre les différents intermédiaires d'une chaîne d'approvisionnement :

*« [...] On travaillait avec une entreprise, où le président, pour lui, l'environnement c'était relativement important, il y voyait une certaine opportunité économique. Il s'est finalement rendu compte qu'il aurait une belle opportunité à louer son produit. Il va voir son client qui lui répond : « Ha ben ce serait super l'fun sauf que moi j'ai du budget pour acheter. Si tu veux me louer ton produit, je vais me retrouver avec du budget d'achat sur les tablettes pis tu viens de passer dans le budget d'opérations. Ce n'est pas le même budget, nos opérations sont figées, faut qu'on essaie de couper dans nos opérations. » **Il a beau vouloir développer un modèle d'affaires intéressant, c'est son client qui le bloque parce qu'il a une structure incomptable, ce qui fait n'est pas favorable.** [...] »*

Évidemment, la liste des obstacles vécus par les industries de s'arrête pas là, on pourrait aussi parler d'obstacles financiers, de contraintes temporelles, du facteur humain, de la localisation géographique, etc.

▪ **Moteurs, incitatifs**

Lorsqu'on parle d'incitatifs en ce qui concerne les individus engagés dans la mise en place du développement durable, Monsieur Derome constate que dans certains cas, « *c'est les jeunes employés, les « Y » comme les appellent les gestionnaires* »¹²², plus sensibles aux questions de protection de l'environnement, qui ont le désir que leur travail soit aligné avec leurs valeurs personnelles. Ils poussent l'entreprise à opter pour des mesures en ce sens. D'autres fois, c'est le département de marketing qui voit une opportunité de

¹²² Paroles de Monsieur Derome lors de l'entretien du 29 juillet 2008.

promouvoir une action « verte », mais le répondant met un bémol sur celle-ci en affirmant qu'il faut ramener les gens à des initiatives solides, implantées et maîtrisées avant de vanter un produit aux consommateurs. On peut relier cette réflexion à au phénomène du verdissement de l'image de l'entreprise, mieux connu sous l'expression anglaise *Greenwashing*.¹²³

La mise en place de réglementation en faveur de la protection de l'environnement, l'élaboration de normes et de principes verts forcent les industriels à se mobiliser et à adopter des pratiques plus respectueuses. C'est ce que constate Bertrand Derome chez les industriels :

« Dans d'autres cas on a eu une période, en 2007, où il y avait beaucoup d'entreprises du secteur de l'électronique qui ont senti une pression dans les réglementations européennes et donc il y a eu quelques appels d'urgence de compagnies qui développaient des produits pour l'Europe. [...] S'il y avait plus de réglementations et plus de pressions, qu'elles soient réglementaires ou légales, ça contribuerait à faire en sorte que notre industrie se mobiliserait un peu plus et deviendrait plus efficace dans son utilisation des ressources matérielles et énergétiques. »

L'Europe se dote de plus en plus de mesures coercitives obligeant, du même coup, les fabricants, les manufacturiers, les fournisseurs, les distributeurs; toutes les parties prenantes et responsables d'un projet à se conformer à des mesures réglementaires. Au Canada, ces mesures ne sont pas encore adoptées et ces retards occasionnent des situations comme celle décrite, à la page suivante, par Monsieur Derome. D'un autre côté, les entreprises proactives du côté du développement durable peuvent tirer plusieurs avantages de cette attitude avant-gardiste.

¹²³ Terme anglophone pouvant être traduit par Verdissement d'image. Il est utilisé par les groupes de pression environnementaux pour désigner les efforts de communication des entreprises sur leurs avancées en termes de développement durable, avancées qui ne sont pas accompagnées d'action véritable. Ce terme est également utilisé pour désigner le rapprochement d'une entreprise avec l'ONU dans le cadre du Global Compact.
Dictionnaire-environnement : http://www.dictionnaire-environnement.com/greenwashing_ID2629.html

« Le développement durable, ça peut devenir un critère de sélection de projet. Par exemple, chez Cascades¹²⁴, comme filtre de sélection des projets, ils se posent la question : « C'est quoi la valeur ajoutée environnementale de ce projet-là pour l'entreprise? » Donc, ça devient un nouveau critère de décision. Si ça fait partie d'une stratégie qui est connue et implantée de longue date, comme chez Cascades où, par exemple, on va toujours essayer d'augmenter le pourcentage de matières recyclées dans un certain papier. Ça s'intègre relativement bien, bien qu'ils aient leurs propres défis probablement. »

Avec la crise dans l'industrie forestière, Cascades se trouve dans une position de force parce qu'elle s'approvisionne presque exclusivement en matières recyclées. L'IDP considère que tout commence par la sensibilisation et l'éducation des membres à la précarité de l'environnement et aux différents bénéfices qu'ils peuvent tirer de l'éco-conception, autant au niveau professionnel que personnel. À ce sujet, Monsieur Derome décrit une situation, lors d'une journée de formation, où un gestionnaire passionné de plongée sous-marine, raconte avoir pris conscience de son devoir d'agir en faveur de l'environnement au moment où il a commencé à voir les sites de plongée se dégrader substantiellement.

« Généralement, il y a une réaction qui est souvent très enthousiaste du fait que les gens se rendent compte qu'il est possible de faire quelque chose dans une entreprise. Ça leur fait réaliser, finalement, que leur travail s'aligne avec leurs valeurs personnelles. C'est un des beaux constats que les gens font. Après ça, quand ils veulent transformer leur entreprise, tout d'un coup ça revient très complexe. Ils se rendent compte que c'est un gros défi et qu'ils ont peu de support. À l'Institut, on veut les former pour faire face à ces défis. C'est de là l'importance..., il y a un certain besoin d'accompagnement et de formation. Dans certains cas, on réussit à les toucher avec un exemple concret qui leur fait comprendre que c'est applicable dans leur réalité. »

¹²⁴ Cascades : <http://www.cascades.com/>

Pour clore cette partie de l'entretien, les échanges se sont concentrés sur la situation vécue par les industriels québécois par rapport à la France.¹²⁵ L'IDP participe actuellement à une étude France-Québec sur les avantages économiques de l'éco-conception. Au Québec, il est courant d'entendre que certains pays d'Europe, tel que la France, ont une avance dans leurs pratiques et dans le changement de leur mentalité par rapport à ce qui se fait ici. Pour le répondant, tout dépend de l'angle sous lequel on regarde les actions :

*« [...] On peut regarder l'Europe comme étant très en avance parce qu'ils ont eu des réglementations et des pressions liées aux coûts des ressources et des matières de sorte que (appel téléphonique) [...]. En termes de différence, on parlait donc du contexte réglementaire et du prix des ressources qui fait en sorte qu'ils ont eu une avance « naturelle » pour être compétitifs. **Ce qui n'est pas à notre avantage parce que la productivité dans le milieu industriel ça devient souvent le nerf de la guerre. Si on veut, on peut dire que notre industrie accuse un retard au niveau de la performance de l'utilisation des matières et de l'énergie.** Sinon, en termes d'intérêt public parfois, on a l'impression qu'il y a un intérêt un petit peu plus marqué ici qu'ailleurs. Par contre, entre l'intérêt et la mise en action, moi j'ai certains doutes [...]. »*

2.6.3 Définition du rôle du designer industriel

Gradué de la formation universitaire en design industriel et possédant quelques années d'expérience en tant que professionnel dans le domaine, Bertrand Derome possède un profil type idéal pour esquisser le visage de la profession et son rôle dans les entreprises au Québec. L'année dernière, une récente étude mandatée par l'*Association des Designers Industriels du Québec* définissait trois champs d'intervention dans lesquels le designer industriel est susceptible de travailler; le designer industriel manufacturier, le designer industriel consultant

¹²⁵ Comme la France a servi de bassin de rétention de programmes en éco-conception pour l'une des études de cas et que Bertrand participe à une étude sur les enjeux économiques de l'éco-conception en partenariat avec la France, cette dernière sert d'outil de parallèle avec le Québec.

et le designer industriel en entreprise. Selon les observations de Monsieur Derome, 75% des finissants en design industriel se retrouveront à travailler au sein d'une entreprise manufacturière et le prorata (25%) restant se départage entre les bureaux de consultants en design et/ou le travail contractuel (travailleur autonome)

*« Il devrait, premièrement, mieux comprendre le cycle de vie des produits, donc, autant que possible du choix des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit...t'entends encore des designers d'expérience dire: « Ha, ça n'a pas d'allure de faire venir tel produit d'Asie, on va le faire venir du Mexique » Ils ne sont pas conscients que l'approvisionnement du Mexique se fait par camion, pas par bateau et qu'il y a peut-être plus d'impacts, le choix n'est pas si simple. **Ce sont des petites notions comme ça que les designers à l'heure actuelle maîtrisent mal.** Après ça, en phase d'utilisation, de plus en plus maintenant, ils comprennent qu'il faut limiter l'utilisation d'énergie, mais ils sont peu conscients à quel point c'est important. Des fois on a l'impression qu'au Québec, l'électricité ce n'est pas dommageable...Bon et ça continue comme ça tout le cycle de vie, généralement on ne maîtrise pas la « recyclabilité » de nos produits, on ne sait pas comment l'a calculer. Pour la plupart des étudiants, ils n'ont pas visité un centre de tri, donc ils ne savent pas comment se définissent les bonnes pratiques et entreprendre ces enjeux. [...] »*

Le designer industriel est un professionnel qui doit constamment s'informer pour répondre adéquatement aux transformations sociétales, à l'évolution des façons de faire et de penser de l'industrie. Dans le contexte actuel, où les incertitudes autour de la préservation de l'environnement amènent des changements dans les mentalités et les comportements, le design adopte de nouvelles approches dans le processus de développement de produits.

Pour Bertrand Derome, le designer doit être en mesure d'adopter les six approches en développement de produits dont l'IDP fait la promotion. Monsieur

Derome pense que la formation actuelle comporte des forces et des faiblesses, voici l'une de ses réflexions sur le sujet :

*« Je pense qu'à raison, on a longtemps reproché à l'école de développer un profil d'étudiant qui était plus orienté vers le designer, soit le designer manufacturier donc qui est autonome dans sa pratique du design et de fabrication ou celui pour les bureaux de service. Beaucoup moins, celui orienté vers le design industriel à l'intérieur d'une entreprise manufacturière. **Je pense que maintenant le secteur où la majorité des étudiants se retrouvent à travailler c'est le domaine manufacturier.** [...] De plus, ça prend quelqu'un qui est capable de réfléchir et de remettre en cause certaines problématiques pour faire avancer la société. À quelque part, ça demande de sacrifier certaines techniques, au profit de la réflexion. **En éco-conception, j'ai l'impression qu'il va y avoir des spécialisations, il va y avoir des spécialistes en design pour la réutilisation, d'autres qui vont se spécialiser en design pour le désassemblage et le recyclage, en écologie industrielle, en design pour la réduction des impacts sociaux de la production.** Certains vont s'intéresser aux aspects plus de relation avec l'objet, de comment on développe un produit avec lequel les gens vont vouloir rester toute leur vie, un objet indémodable, ou d'une approche plus systémique des besoins de la société, ce qui est complètement différent de quelqu'un qui s'intéresse à l'analyse de cycle de vie et qui va vouloir développer un objet plus performant d'un point de vue des impacts environnementaux sur son cycle de vie. **C'est deux orientations qui sont complètement différentes mais indispensables.** »*

Monsieur Derome laisse sous-entendre que la formation a tout intérêt à se réajuster en fonction du marché dans lequel la majorité des finissants risquent de travailler. Pour Bertrand Derome, l'introduction de l'éco-conception dans les cursus est nécessaire.

Une entreprise qui se voit contrainte de verdir ses activités a inévitablement besoin d'individus qui maîtrisent, à différents égards, les défis du

développement durable. Le designer industriel, souvent perçu comme le catalyseur dans une équipe en développement de produits, a un rôle déterminant à jouer dans le ralliement des troupes autour d'une approche de conception durable. Plusieurs auteurs allèguent que le designer est le seul à parler et à comprendre le langage des différents départements d'une entreprise; il doit donc être en mesure d'adopter une vision complexe et pluridisciplinaire dans son travail.

*« Si on veut revenir sur le rôle du designer industriel, **le designer industriel doit par nature être quelqu'un de multifonctionnel...connaître les enjeux liés au produit.** Quelque part, quand il fait sa présentation de projet, **il doit maîtriser les coûts de production, les enjeux d'approvisionnement, de mise en marché, d'entretien, de fin de vie, etc.** On va lui demander aussi, dans une certaine mesure..., **d'être à la fois comptable, acheteur, marketeur. Je trouve qu'il a le beau rôle à quelque part en termes de développement durable**, parce qu'il est capable de..., bien il devrait être capable de parler tous ces langages-là pour que tout le monde se rallie à une initiative de développement durable. Maintenant, ce n'est pas facile pour un designer qui est embauché, dans une entreprise, en bas d'un gestionnaire, d'un directeur, d'un vice-président et d'un président. L'influence qu'il peut avoir sur les stratégies d'entreprise peut être plus limitée. Par contre, des designers industriels on en retrouve à tous les échelons des entreprises. [...] »*

Le design industriel est en soi une profession aux multiples possibilités; la formation académique doit prendre en compte cette perspective pluridisciplinaire dans les enseignements si elle veut favoriser la complétude du bagage transmis aux étudiants, l'ouverture de ceux-ci à la transdisciplinarité. C'est d'ailleurs l'objectif de la prochaine partie de cet entretien.

2.6.4 La formation académique en design industriel

Lorsqu'il a été question de discuter de la formation actuelle en design industriel, Monsieur Derome avait quelques recommandations à faire face à l'introduction du développement durable dans l'industrie, plus particulièrement, en conception de produits. Pour appuyer l'importance d'introduire ces enjeux dans la formation en design industriel, Bertrand Derome s'est empressé de répondre ceci :

« Capital pour moi parce que, j'ai l'impression qu'on est probablement la meilleure profession pour finalement servir de catalyseur comme on parlait tout à l'heure, il y a une belle opportunité-là. [...] Je pense déjà qu'à l'heure actuelle il y a un cours théorique traitant du développement durable¹²⁶. Il n'y a pas une infinité de place dans le curriculum régulier si on veut. Je pense qu'avoir passé le cours théorique, ça peut faire peur aux étudiants s'ils n'ont pas eu à l'expérimenter. Et à mon sens, c'est l'un des projets qui sont orientés sur le développement durable, ça devrait être obligatoire dans le cadre d'un projet pour chacun des étudiants. Je pense que c'est une question qui devrait être soulevée de façon systématique, avec laquelle on ne peut plus, ne pas se poser de questions sur les critères environnementaux de la conception, ne serait-ce que pour développer le vocabulaire, la capacité à justifier certains choix. L'éco-conception n'est pas si complexe en soi. »

La discussion a ensuite bifurqué sur l'importance de sensibiliser l'individu dès l'enfance. Changer les mentalités et les comportements à l'âge adulte est un défi de taille comparé à l'introduction de bonnes réflexions et de bonnes pratiques avant que l'individu forge son caractère individuel. Dans la littérature, la majorité des auteurs sont en faveur de cette approche; le rapport de l'UNESCO sur l'éducation comme véhicule de sensibilisation et de formation réitère l'importance de former, non seulement les étudiants sur le savoir-faire et le savoir, mais aussi sur le savoir-être et l'être.

¹²⁶ En parlant du cours d'Écologie industrielle qui est obligatoire et des ateliers d'Écodesign offerts en parallèles d'autres ateliers en 3^e année de la formation universitaire en design industriel de l'Université de Montréal.

*« C'est sûr que si on commence à froid au niveau universitaire, ça va être plus long les convaincre, les faire adhérer à ça, en fait, leurs valeurs et leurs habitudes vont peut-être être bien loin de cela (en parlant des idéaux qui sont plus solides à l'âge adulte [...]) Beaucoup d'écoles sont rendues des écoles « Brundtland » maintenant parce que ça leur permet de mettre en place des projets scolaires. **Ça j'ai l'impression que c'est très porteur et il faut s'assurer de continuer et de bien faire voir aux gens que, dans la vie professionnelle aussi ça continue.** J'ai l'impression que toutes ces initiatives, celles que j'ai vu moi, faisaient plus partie d'initiatives d'ordre civique que professionnel. »*

Sur ce point, Bertrand Derome soulève l'importance d'élaborer des initiatives autant au niveau professionnel que personnel et communautaire... si l'on veut abolir les mauvaises habitudes, favoriser l'introduction de bonnes attitudes, il faut que les changements soient globaux, qu'ils se répercutent dans les différentes sphères de la vie.

À l'IDP, les formateurs sont témoins d'initiatives diverses, adoptées par les industries. Le répondant affirme que l'on voit de plus en plus d'entreprises se doter d'une expertise verte : de l'élaboration d'un comité vert, à la mise en place d'un département axé sur le développement durable, à un spécialiste des questions environnementales.

« À court terme, les entreprises sont aussi en train de se doter de responsables du développement durable. Ça commence par prendre la forme de responsable du comité vert : de mettre en place des initiatives qui sont beaucoup plus larges qu'au niveau du produit; des projets qui peuvent toucher les tasses à café, le recyclage, les bureaux, après ça il va aussi toucher l'usine, la gestion des rebuts... Ce comité-là, dans certains cas, est responsable de surveiller si le département des achats a implanté des spécificités environnementales, est-ce que la comptabilité... J'ai vu toutes sortes de fonctions affectées dans certains cas, des gens avec un certificat en gestion de projets, d'autres qui suivent

*le D.E.S.S. en Gestion et développement durable¹²⁷. [...] **Ils ont besoin d'un responsable a plus que des connaissances de bases sur l'environnement.** »*

Le designer industriel a donc tout intérêt à connaître et à maîtriser les approches de conception durable s'il veut se tailler une place de choix dans l'implantation du développement durable. C'est lui qui, en général, rallie les troupes; il doit se doter de cet esprit leader et posséder une bonne capacité d'adaptation. Mais pour cela, le designer industriel doit d'abord être sensibilisé et convaincu que son rôle est déterminant.

*« [...] **À quelque part, on n'a pas le choix parce que les étudiants, vont y être confrontés dans le cadre de leur pratique, dans tous les cas. Moi j'ai été surpris pendant un certain temps de voir à quel point on avait été peu sollicités par les bureaux de design. Mais maintenant, ils veulent être capables de l'intégrer.** Parfois c'est parce qu'il y a de plus grands manufacturiers qui ont des critères d'éco-conception à leur transmettre, dans d'autres cas, c'est parce qu'il y a des jeunes qui veulent faire quelque chose. [...] Des clubs de dîner sur l'éco-conception qui se fondent et ils se mettent à jaser de tout et de n'importe quoi et il y a toutes sortes de préjugés qui ressortent à ce moment-là. [...] Donc c'est inévitable, ils vont tous y être confrontés de près ou de loin (en parlant des designers). »*

¹²⁷ HEC : <http://www.hec.ca/programmes/dessgdd/index.html>

2.6.5 Retour sur les études de cas

Avant de réaliser cet entretien, l'étudiante-chercheure a procédé à deux études de cas. La première porte sur l'analyse des programmes en sciences de l'environnement et développement durable au Québec. La deuxième étude recense les programmes abordant le design industriel et/ou intégrant l'éco-conception en France. Tous les cursus ont été dépouillés pour faire ressortir les champs d'expertises prépondérants dans les formations et comparer les approches adoptées dans les deux cas. Ces analyses de terrain ont fait ressortir une tangente entre l'approche des programmes spécialisés en France et ceux du Québec en science de l'environnement. Pour vérifier les conclusions de ces enquêtes, cette dernière section de l'entretien se concentre sur les tendances soulevées par les analyses préalables. Les conclusions tirées des études de cas laissent présager que l'approche pédagogique adoptée en France se caractérise par son penchant vers l'ingénierie de la conception, une approche plus technique qu'au Québec où les programmes abordent la problématique de développement durable sous un angle plus social.

Tel qu'énoncé précédemment, l'IDP a initié le volet québécois d'une étude de terrain France-Québec sur les avantages économiques de l'introduction de l'éco-conception en entreprise en partenariat avec la *Chaire industrielle de St-Étienne* en France. Lors d'une mise en commun des deux parties, l'un des intervenants français, Samuel Mayer¹²⁸, a déclaré qu'à ses yeux, le Québec semblait beaucoup plus proactif que la France quant à la mise en place du développement durable dans les entreprises.

« [...] Lors d'une de nos rencontres de réseau de précurseurs en éco-conception, Samuel Mayer a dit à la fin de la rencontre

¹²⁸ Samuel Mayer a travaillé à l'intégration de l'éco-conception chez *Steelcase* (<http://www.steelcase.com/na>), il a développé, pour le compte de la Chambre de commerce de Saint-Étienne Montbrisson, le *Pré-diagnostic* : un outil adapté par l'IDP pour leurs diagnostics d'éco-conception. Il est aussi le responsable de la mise en place du *Pôle éco-conception* en France.

*: « Wow, j'en reviens pas à quel point vous êtes en avance sur nous. » Son point de vue c'est qu'en France, il s'était développé toute une série de consultants en éco-conception. **Les gens sortaient de la maîtrise, s'ouvraient des bureaux et agissaient à titre de consultant auprès des entreprises.** Prenons comme exemple une entreprise qui décide de développer un nouveau soulier et embauche un consultant pour recevoir quelques conseils. Le consultant repart, et l'entreprise n'est pas plus avancée dans sa démarche d'éco-conception. Alors que ça, c'est très développé en France. Nous (au Québec), quand on regardait la France, on se disait : « Wow, ils ont développé des expertises, ils savent se servir de SimaPro¹²⁹ » par exemple. C'est normal pour un designer industriel là-bas de se servir de SimaPro. Quand Samuel **regardait nos entreprises; on avait un groupe d'entreprises où ils étaient en train d'intégrer le développement durable dans leur stratégie et d'implanter l'éco-conception dans leurs PDP, dans leurs pratiques de gestion, ainsi que dans leur structure.** Samuel trouvait ça extrêmement impressionnant alors il disait que nous étions plus en avance de ce point de vue là parce qu'on essaie de formaliser l'éco-conception d'une façon plus structurelle que ponctuelle finalement. »*

Enfin, tout dépend de quel point de vue on regarde les actions environnementales. Cette discussion entre le groupe français et le groupe québécois révèle bien cette tendance dans les enseignements de part et d'autre. D'un autre côté, Monsieur Derome continue d'affirmer que le Québec bat de l'aile par rapport à la France : il y a peu de mesures qui sont mises en place malgré l'explosion médiatique du « marketing vert » et que les gens se disent conscientisés. Pour lui, il n'en demeure pas moins qu'il reste beaucoup de travail à faire du côté de la belle province.

En France, on dénote des législations qui sont mises en place depuis quelques années comme la *Directive 202/96/CE* sur les « Déchets d'Équipements

¹²⁹ **SimaPro** est le logiciel le plus répandu et utilisé pour l'élaboration d'analyse de cycle de vie et suit les recommandations d'ISO 14 040. <http://www.pre.nl/simapro/default.htm>

Électroniques et Électriques» (DEEE)¹³⁰, la norme sur les substances hasardeuses et nocives (ROHS)¹³¹. Face à cette conjoncture, Bertrand Derome juge qu'il faudrait rassembler les organismes et associations du Québec telles que le CIRAIG¹³², le Centre Québécois de Développement Durable (CQDD)¹³³, le Centre de Transfert Technologique en Écologie Industrielle (CTTEI)¹³⁴, etc. pour qu'ils travaillent en faveur de l'émergence du développement durable sous toutes ces facettes. Dans cet ordre d'idées, l'IDP travaille présentement à l'élaboration d'un pôle en éco-conception :

« Nous, ce qu'on cherche à faire dans le fond, c'est d'abord de monter notre pôle en éco-conception; un centre de référence sur les services aux entreprises en matière d'éco-conception et de lui donner une certaine structure. Ensuite, d'en faire un outil qui soit finalement utile pour l'industrie, pour se retrouver dans ces méandres-là. Il va falloir voir en fait comment on va faire évoluer cette structure en fonction de ce qu'elle est capable d'atteindre ou pas. C'est sûr qu'en France, ils ont une structure qui est complètement différente de la nôtre. Les chambres de commerce retirent des impôts des entreprises ce qui fait des budgets pour monter des programmes, des organismes, ainsi de suite, ce qu'on n'a pas ici. Au Québec, c'est plus difficile d'aller chercher le financement pour les projets de recherche et les diverses initiatives [...] Moi j'ai l'impression qu'on a besoin d'un centre de référence sur les questions d'éco-conception et c'est ce rôle-là qu'on aimerait donner au pôle éco-conception. »

Finalement, Bertrand Derome soulève le manque de mise en commun entre les organismes ayant pour vocation la promotion du développement durable sous tous ses angles. Il reste encore beaucoup de travail de sensibilisation et de mobilisation à faire.

¹³⁰ DEEE : <http://eur-lex.europa.eu/JOIndex.do> - http://www.rsenews.com/public/dossier_envi/doc/Directivedeeee-2002-96-EC.pdf

¹³¹ ROHS : <http://www.rohs.gov.uk/>

¹³² CIRAIG : <http://www.ciraig.org/>

¹³³ CQDD : <http://www.cqdd.qc.ca/>

¹³⁴ CTTEI : <http://www.cttei.qc.ca/>

Tableau VI : Synthèse des informations recueillies lors de l'entretien en profondeur.

SECTIONS	CARACTÉRISTIQUES
<p style="text-align: center;">A Institut de développement de produits</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondée en 1995 d'une initiative publique et privé; ▪ À but non lucratif; ▪ Financement par les membres et des partenaires gouvernementaux; ▪ Seul institut dédié à la formation, la sensibilisation et la promotion de l'innovation et du développement durable dans le développement de produits; ▪ Possède deux volets; ▪ Fait la promotion de six bonnes pratiques en développement de produits : ▪ Le travail en équipes multifonctionnelles; ▪ Avoir un processus formalisé, connu de toute l'entreprise; <i>permet de suivre chacune des étapes puis où on va aller se mettre des jalons à des endroits où on sait qu'on doit passer certaines certifications (exemple)</i> ▪ La gestion de projets; ▪ L'analyse des besoins du client; ▪ La gestion du portefeuille (et du portfolio); <i>permet à la direction de choisir les projets de développement de produits, donc la sélection des projets qui vont entrer en développement de produits et qui vont suivre le processus de développement de produits par la suite.</i> ▪ L'éco-conception. ▪ À venir : formation d'un pôle en éco-conception;
<p style="text-align: center;">Interlocuteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gradué de l'École de design industriel de l'Université de Montréal en 1997; ▪ A travaillé à quelques endroits et 3-4 ans chez Artopex; ▪ Travaille à l'IDP depuis près de deux ans comme conseiller en développement de produits et développement durable; ▪ Possède une expérience en entreprise de service également;
<p style="text-align: center;">B Contexte de développement de produits en lien avec les enjeux du développement durable</p>	<p>Obstacles – défis :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Communication, culture de l'entreprise, chaîne logistique, réglementations, manque d'accompagnement <p>Moteurs – incitatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aide à la décision, opportunité de marché, image/marketing, sentiment de devoir accompli en tant que citoyen, synergie multipartite, critère de décision, réduction de coûts
<p style="text-align: center;">C Définition du rôle du designer industriel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître le cycle de vie des produits; ▪ Maîtriser des outils divers : gestion, marketing, planification...; ▪ Maîtriser les coûts de production, les enjeux d'approvisionnement, de mise en marché, d'entretien, de fin de vie, etc. ▪ Parler un langage universel; ▪ Maîtriser les outils de la communication ▪ Compromis entre la réflexion et la pratique
<p style="text-align: center;">D La formation académique en design industriel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réajuster la formation sur les enjeux du secteur manufacturier; ▪ Intégrer de la formation en environnement à tous les cursus; ▪ Sensibiliser les étudiants aux défis de l'éco-conception avec des ateliers, des conférences, des visites, etc.; ▪ Commencer la sensibilisation face à l'environnement dès l'enfance.
<p style="text-align: center;">E Retour sur les études de cas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en commun de tous les organismes et associations qui œuvrent en développement durable; ▪ La formation en France est axée sur la formation de spécialistes de l'éco-conception, mais cette expertise se diffuse mal ensuite; ▪ Tendances québécoises à développement d'un responsable en charge de l'environnement à l'interne; ▪ Formations au Québec en environnement à caractère plus global, formations non exhaustives, mais survol tous les champs d'investigation; ▪ Accès au financement de projets et de programmes qui contribuent à la mise en place de pratiques durables.

2.7 Conclusion sur l'entretien en profondeur

À la lumière des résultats, il convient de revenir sur les aspects importants qui ressortent de l'entretien. Cette démarche permettra d'évaluer l'atteinte des objectifs.

Il va sans dire que le personne retenue pour l'entretien semi-structuré, Bertrand Derome, possède un intérêt marqué pour le design industriel et les approches environnementales en conception de produits. C'est pourquoi, il travaille au sein de l'Institut de développement de produits depuis deux ans. L'opérationnalisation du développement durable dans les activités industrielles bat son plein; de plus en plus d'entreprises se lancent dans la réorganisation de leur pratique et le bassin de membres de l'Institut ne cesse de s'agrandir.

À travers ses expériences personnelles, lors d'activités de formation et de sensibilisation des industriels à l'environnement, Monsieur Derome constate que les défis rencontrés par une entreprise sont uniques. Malgré tout, il en arrive à identifier quelques incitatifs pouvant être des moteurs de changement dans plusieurs cas (les législations, les fournisseurs, l'expérience personnelle, les opportunités de marché, la définition de nouveaux critères de décision ou de sélection de projet, la symbiose entre les actions posées dans sa vie personnelle et professionnelle, etc.).

Le facteur économique n'a pas été soulevé explicitement comme un obstacle majeur, le manque de sensibilisation et l'inaptitude à démystifier les stratégies à adopter priment sur les questions financières. D'un autre côté, Monsieur Derome est conscient des réalités de l'industrie face à l'environnement et considère que la formation doit devenir disponible en fonction des changements sociétaux.

« Le monde change. La société se transforme. L'industrie et les sciences connaissent de profondes mutations. L'enseignement n'est évidemment pas indifférent à tout cela. Des conventions internationales engagent les pays à changer leurs pratiques, notamment dans une perspective d'un développement durable pour la planète et l'humanité. De nouvelles manières de produire et d'innover sont inventées. Les chercheurs sont invités à travailler autrement tandis que des réformes sont proposées aux enseignants. »¹³⁵

Monsieur Derome allègue que les designers doivent être en mesure de communiquer avec les différents intervenants, d'agir à titre de catalyseur en développement de produits, de maîtriser les différents outils de gestion, du marketing et de la planification, les coûts liés à la production, les enjeux de l'approvisionnement, la mise en marché, la fin de vie. Ils doivent avoir le désir et la capacité de se renouveler sans cesse. Bien qu'il préconise un compromis entre la réflexion et la pratique professionnelle, Monsieur Derome juge que la profession de designer industriel joue un rôle capital dans l'introduction de pratiques environnementales dans une entreprise. Bien qu'il risque de rencontrer des obstacles, son approche pluridisciplinaire fait de lui une charnière vers la mise en place de pratiques renouvelées.

Pour revenir à la formation académique des designers industriels, Bertrand Derome suggère l'introduction de l'environnement dans tous les cursus, et pousse sa réflexion plus loin en affirmant que cette initiation aux préceptes environnementaux devrait se faire dès l'enfance; *« on voit naître des écoles "Brundtland" »* comme le dit le répondant, ce sont des projets éducationnels porteurs qui favorisent l'adoption de bons comportements dans les sphères sociétales et personnelles. En terminant sur ce sujet, Bertrand Derome juge que l'élaboration d'outils concrets en conception de produits (check-list, liste des produits écologiques, bibliographie des livres et auteurs significatifs, formation

¹³⁵ VINCK, D. (2000). *Pratiques de l'interdisciplinarité : Mutations des sciences de l'industrie et de l'enseignement*, p. 13.

sur les approches en conception de produits, etc.) faciliterait l'apprentissage des designers et permettrait de s'y référer en tout temps.

Au niveau des différences entre les façons de faire en France et au Québec, Monsieur Derome pense que du côté Français, des mesures coercitives telles que des normes et des réglementations environnementales sont plus rapidement implantées qu'au Québec, où il reste encore beaucoup à faire de ce côté. La discussion a fait ressortir deux tendances en entreprise au niveau de l'environnement : celle du Québec, où l'on encourage l'implantation à même l'entreprise d'un responsable de l'environnement et de fil en aiguille, l'expertise s'étend à travers tous les départements et en France, où les spécialistes de l'éco-conception se retrouvent généralement à l'externe et agissent à titre de consultants. Malgré tout, il se dit optimiste et remarque que l'intérêt pour l'environnement est largement répandu, mais il reste du chemin à faire.

Pour arriver à favoriser l'émergence de bonnes pratiques en développement de produits, Monsieur Derome estime qu'il faut penser la mise en relation entre les différents organismes, groupes et associations qui œuvrent en environnement au Québec. Les industriels ou toute entité susceptible d'avoir besoin de recourir à l'un de ces regroupements pourraient facilement s'y référer. De plus, avec le lancement prévu par l'Institut d'un pôle en éco-conception, la mise en commun de ces initiatives environnementales aurait pour effet d'encourager les entreprises à s'engager plus rapidement dans le virage vert.

En somme, la discussion s'est conclue sur le sujet des moteurs du développement durable en rappelant qu'il est nécessaire, voire indispensable, de faire réaliser aux gens qu'ils possèdent tous un potentiel d'action individuelle signifiant. L'homme est un être émotif, rejoindre un individu par des exemples remplis d'éléments émotifs est une approche de plus en plus exploitée au niveau

de l'éducation et de la formation des étudiants, des professionnels et des industriels.¹³⁶

« Or au moment où la planète a de plus en plus besoin d'esprits aptes à saisir ses problèmes fondamentaux et globaux, aptes à comprendre la complexité, que les systèmes d'enseignement, en tous pays, continuent à morceler et disjoindre les connaissances qui devraient être reliées, à former des esprits unidimensionnels et réducteurs, qui ne privilégient qu'une dimension des problèmes et en occultent les autres. [...] D'où l'urgence vitale d'« éduquer pour l'ère planétaire », ce qui nécessite réforme du mode de connaissance, réforme de pensée, réforme de l'enseignement, ces trois réformes étant interdépendantes. »¹³⁷

¹³⁶ AQPÈRE : <http://www.aqpere.qc.ca/mission.htm>

¹³⁷ MORIN, E. (2003). *Éduquer pour l'ère planétaire : la pensée complexe comme méthode d'apprentissage dans l'erreur et l'incertitude humaines*, pp 10-11.

2.8 Conclusion sur l'étude de terrain globale

L'analyse de terrain s'est déroulée en trois temps. D'une part, l'étude de cas sur les formations dédiées à l'environnement et au développement durable a permis de confirmer la tendance à l'intégration de plusieurs champs de compétences et l'introduction d'une approche systémique. La deuxième étude confirme l'existence d'une offre en formation universitaire au niveau de la conception environnementale de produits. Enfin, l'entretien qualitatif en profondeur réalisé avec Monsieur Bertrand Derome de l'Institut de développement de produits a aidé à l'identification de points déterminants dans la formation des designers industriels au Québec.

Toutes les analyses font ressortir des points de convergences au niveau des champs de connaissances nécessaires à la formation de professionnels de l'environnement dans tous les secteurs. L'étude des formations en conception de produits intégrant l'environnement, met l'accent sur le volet technique. Cet aspect est propre aux formations plus ciblées comme celles en conception de produits.

Les éléments soulevés lors de l'entretien avec Monsieur Derome sur la pratique en design industriel ont fait ressortir plusieurs besoins en formation pour les designers industriels. Ces besoins correspondent aux champs de connaissances dominants relevés dans les études de cas. De plus, les manques au niveau de la communication et de la capacité à vulgariser le langage des acteurs en conception de produits ont été ciblés comme des carences au niveau de l'expertise professionnelle des designers. Monsieur Derome a aussi soulevé la nécessité de connaître et maîtriser plusieurs outils et méthodes de conception environnementale. Pour répondre au contexte industriel québécois, composé de plus de 98% de PME, Monsieur Derome considère que la formation universitaire doit davantage considérer les réalités auxquelles le designer industriel y fait

face, comme le développement durable. Finalement, les entreprises attendent des designers industriels qu'ils soient sensibles aux nouvelles exigences en matière d'environnement, tout en tenant compte des moyens réduits d'une PME.

Au Québec, il existe peu d'établissements universitaires qui offrent des formations en conception de produits. Si l'industrie québécoise veut demeurer compétitive et innovatrice, elle doit entreprendre une mise à niveau des mécanismes favorisant la mise en place du développement durable. Le designer industriel a donc une responsabilité déterminante dans le processus de conception, on sait pertinemment qu'il faut revoir la formation.

Chapitre 3

3. Discussion générale

La démarche suivie pour répondre à la question de recherche s'inscrivait dans la méthodologie de la recherche par études de cas. Celle-ci consistait à soulever les besoins en formation des designers industriels dans le contexte environnemental contemporain au Québec.

Pour arriver à répondre à la question de recherche, une enquête de terrain en trois phases a été menée:

- L'étude des programmes universitaires en environnement au Québec;
- L'étude des programmes universitaires en conception de produits introduisant l'environnement en France;
- L'entretien qualitatif en profondeur avec Monsieur Bernard Derome, designer industriel et formateur en développement de produits et éco-conception à l'Institut de développement de produits.

3.1 Limites de l'enquête de terrain

Notons d'abord que, sur certains aspects, les trois phases de collecte d'informations réalisées sont d'une portée limitée. Premièrement, il faut souligner que l'échantillon étudié est restreint puisque les deux études de cas n'ont été faites que sur deux groupements de programmes au Québec et en France. Il faut comprendre que l'échantillon de la première étude est délimité par les critères de sélection préalablement définis¹³⁸. Dans le deuxième cas, c'est le degré d'accessibilité à l'information¹³⁹ pour chacun des programmes qui a

¹³⁸ Cette étude de cas s'est concentrée sur les formations universitaires relatives à l'environnement émergentes; lancées, pour la plupart, pour se pencher sur les enjeux contemporains.

¹³⁹ Dans certains cas, il a été très difficile d'obtenir l'information détaillée sur les formations; plusieurs sites institutionnels n'affichent pas le descriptif complet des cours et des programmes.

permis la constitution de l'échantillon d'étude. L'évaluation des programmes recensés a été élaborée par l'analyse structurelle des programmes et de leur contenu pédagogique. Il n'a pas été possible de consulter d'autres personnes ressources pour recueillir davantage d'impressions et d'histoires de vie sur la valeur formative des programmes en environnement ou des besoins au niveau de l'industrie.

3.1.1 Réponse à la question de recherche

L'analyse cumulative qui a été réalisée en trois temps confirme la présence d'un phénomène de transformation au niveau des formations universitaires en réponse aux problématiques environnementales contemporaines.

L'émergence de formations dédiées à l'éco-conception en France illustre la nécessité d'un ajustement réel au niveau des formations traditionnelles en design au Québec. En France, l'éco-conception est une approche répandue; il existe même une organisation entièrement consacrée à sa promotion et à sa diffusion.¹⁴⁰ L'Union européenne adopte et met en place de plus en plus de mesures législatives et de normes qui forcent les industriels à revoir leurs activités. Cette tendance se transpose aussi au niveau de la formation des professionnels dont ceux en conception de produits.

Au Québec, de plus en plus d'institutions d'enseignement se tournent vers des programmes tels que Campus durable¹⁴¹, la certification « Cégep vert »¹⁴² ou le mouvement de l'éducation relative à l'environnement (ERE).¹⁴³ En design industriel, le programme offre la possibilité aux étudiants d'intégrer des aspects

¹⁴⁰ www.eco-conception.fr

¹⁴¹ <http://www.campusdurable.org/>

¹⁴² <http://www.enjeu.qc.ca/projets/cegepvert.html>

¹⁴³ <http://www.quebec-ere.org/>

environnementaux dans les projets, par contre, l'encadrement et la transformation des enseignements demeurent timides.

L'entretien avec Monsieur Derome a aussi confirmé la nécessité impérative de revoir la formation universitaire en design industriel pour y intégrer beaucoup plus d'enseignements et de sensibilisation sur les enjeux environnementaux par rapport à la conception de produits.

3.1.2 Un nouveau cadre d'étude

Bien que les constats découlant des études de cas et de l'entretien mènent à la conclusion que l'éducation environnementale des designers industriels est essentielle, il pourrait être intéressant, par la suite, d'aller chercher l'opinion d'autres designers industriels professionnels pour en apprendre encore plus sur les différents aspects de leur rôle et responsabilités. Il existe d'autres formations en éco-conception dans le monde (Pays-Bas, Allemagne, Suisse, États-Unis (New Hampshire et le Vermont)); la poursuite de cette recherche pourrait être menée auprès de ces différentes écoles pour en apprendre davantage sur les différentes approches et outils développés en éco-conception.

3.1.3 Pour aller plus loin

Durant l'entretien, Monsieur Derome affirmait qu'il est indispensable de sensibiliser les individus dès l'enfance aux enjeux environnementaux pour encourager l'adoption de comportements « éco-responsables ». C'est pourquoi, dans les années 90, que la centrale syndicale des enseignants du Québec (CSQ)¹⁴⁴, en collaboration avec Recyc-Québec et d'autres organismes, a mis sur pied le programme des « école verte Brundtland ». Le mouvement pour

¹⁴⁴ <http://www.csq.qc.net/>

l'éducation relative à l'environnement (ERE) est aussi une initiative de la CSQ en partenariat avec l'Association québécoise pour l'éducation relative à l'environnement (AQPERE). Toutes ces initiatives sont le fruit d'une volonté, de la part des enseignements du Québec, de s'impliquer et de contribuer à l'éducation pour un avenir viable.

Malgré tous ces programmes au niveau de l'éducation, il reste encore beaucoup de travail à accomplir. Bertrand Derome pense qu'il faut travailler à élaborer un tronc commun pour relier toutes les initiatives lancées en environnement et en développement durable. L'information disponible permettrait à tout un chacun de parfaire ses connaissances au niveau de son comportement et renforcerait les initiatives.

Les problématiques environnementales exigent un éveil de conscience et une transformation dans les modes de production. Avec l'introduction du développement durable comme concept proposant des pistes de solutions pour pallier à la crise environnementale, les populations mondiales doivent se mobiliser pour bâtir une économie nord-sud basée sur le respect des limites de la nature et favorable au progrès social. L'Organisation mondiale du commerce (OMC) devra nécessairement revoir les mécanismes économiques pour encourager des initiatives telles que la production et la consommation de biens et services locaux. Ces bouleversements tendront vers la transformation des économies de grande échelle pour encourager une production décentralisée.

Au niveau de l'industrie, les produits devront aussi être réévalués dans leur ensemble afin de justifier leur pertinence et leur valeur sociales dans une perspective de réponse aux besoins de la population planétaire.

« Si nous laissons de côté tous les objets mal conçus qui foisonnent dans le monde, pouvons-nous trouver des objets de qualité qui soient à la portée du grand nombre ? »¹⁴⁵

« La création d'objets nouveaux semble se limiter de plus en plus à la mise au point d'une camelote clinquante destinée au marché annuel du cadeau de Noël et à l'élaboration de jouets pour les adultes. »¹⁴⁶

3.1.4 Ce qu'il faut retenir

Dans l'enquête menée au Québec sur des programmes universitaires voués à l'environnement et au développement durable, l'étudiante-chercheuse a constaté que plusieurs domaines professionnels ont entrepris la révision ou la transformation de leur programme d'enseignement pour y intégrer des notions plus globales sur les enjeux sociétaux, environnementaux et économiques.

« [...] Le système éducatif a donc pour mission explicite ou implicite de préparer chacun à ce rôle social. Dans les sociétés complexes actuelles, la participation au projet commun dépasse largement l'ordre du politique au sens strict. C'est en fait quotidiennement, dans son activité professionnelle, culturelle, associative, consommatrice, que chaque membre de la collectivité doit assumer sa responsabilité à l'égard des autres. Il faut donc préparer chaque personne à cette participation, en l'instruisant de ses droits et de ses devoirs, mais aussi en développant ses compétences sociales et en encourageant le travail en équipe à l'école. »¹⁴⁷

L'introduction du développement durable comme nouveau paradigme et la promotion de l'éducation comme agent de changement révèlent de nouvelles approches pédagogiques pour la sensibilisation des collectivités. La gestion de l'environnement, le droit environnemental, l'éthique environnementale, la

¹⁴⁵ PAPANÉK, V. (1974). *Design pour un monde réel*, p.140.

¹⁴⁶ Idem, p.146.

¹⁴⁷ UNESCO – DELORS, J. (1996). *L'Éducation, un trésor caché dedans*, page 61.

communication environnementale et les aspects sociaux sont quelques exemples de l'adaptation des bases théoriques à la réalité contemporaine.

Dans le contexte actuel, où l'incertitude économique mondiale domine les tabloïds, le milieu professionnel est de plus en plus à la recherche d'individus dotés d'une expertise plurisectorielle pour faire face à la réalité changeante et ambiguë. Comme le dit si bien Claude Villeneuve, biologiste et professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi :

« Chaque génération, chaque peuple se représente son environnement à travers le filtre de ses besoins, de ses connaissances et de ses croyances propres. Les gens qui ont vécu le XXe siècle auront contribué à une transformation de l'environnement, mais aussi à une transformation de la représentation que l'humanité se fait de l'environnement. »¹⁴⁸

Tel qu'énoncé précédemment, l'étude pédagogique réalisée sur les programmes au Québec a démontré la pertinence et la nécessité de revoir le curriculum académique vers la formation de professionnels œuvrant à la construction d'un avenir viable. Plusieurs domaines professionnels ont déjà fait ces ajustements pour y intégrer des préceptes environnementaux.

L'éco-conception se retrouve aussi dans trois programmes de l'étude réalisée au Québec¹⁴⁹; ce point soulève l'importance cruciale de la conception de produits comme moteur de changement des modes de production et de consommation. Dans un deuxième temps, une transformation similaire a été observée, plus spécifiquement au niveau des formations en conception de produits en France. D'un côté, les façons de faire de l'industrie doivent permettre la conception

¹⁴⁸ UNESCO – VILLENEUVE, C. (1998). *Qui a peur de l'an 2000? Guide d'éducation relative à l'environnement pour le développement durable*, p. 275.

¹⁴⁹ Le D.E.S.S. en Éco-conseil de l'Université du Québec à Chicoutimi, le D.E.S.S. en Environnement et développement durable de la Polytechnique de Montréal et le Bachelor of Arts and Science interfaculty program in environment de Mc Gill.

environnementale et d'un autre côté, la consommation sera influencée par cette nouvelle disponibilité de produits plus respectueux de l'environnement.

« L'idée selon laquelle l'éco-conception est l'avenir du design industriel ne fait pas école et n'a pas encore été intégrée par l'ensemble de la profession. Il s'agit d'un retard, par rapport à plusieurs pays européens, et il est probable que dans un avenir rapproché, ce type de développement de produits devienne un élément stratégique important de plusieurs entreprises manufacturières québécoises. Or il est clair que ce type de développement de produits repose avant tout sur une collaboration entre plusieurs experts et le designer industriel. Il s'agit donc, une fois de plus, d'une situation où le travail de conciliation du designer devient de plus en plus complexe à mesure que s'ajoutent de nouvelles perspectives et de nouvelles contraintes de développement de produits. »¹⁵⁰

De façon générale, la France semble plus proactive au niveau de la mise en place de mécanismes coercitifs dans le contexte environnemental que le Canada. En ce qui a trait aux programmes en conception de produits, la transformation des enseignements, amorcée depuis quelques années, va bon train. Bien que l'échantillon de cette étude soit limité aux frontières géographiques de la France, d'autres pays tels que les Pays-Bas, l'Angleterre, la Suisse et la Suède ont emboîté le pas dans la formation « d'éco-designers ».

La troisième phase de l'expérimentation de cette recherche s'est conclue avec l'élaboration d'un entretien en profondeur avec Monsieur Bertrand Derome de l'IDP. Avec cette approche, il a été possible de soulever les besoins de formation en l'environnement des designers industriels et, du même coup, de comprendre la réalité industrielle dans laquelle ils s'inscrivent.

¹⁵⁰ ADIQ, *Faire du design industriel au Québec, étude sur les pratiques professionnelles des designers industriels québécois*, page 34.

Les obstacles et les défis de la mise en place du développement durable dans les entreprises ont été définis. En résumé, le manque de communication, la culture de l'entreprise, la chaîne de logistique, le laxisme au niveau de l'application des réglementations et le manque d'accompagnement sont ressortis comme les éléments de frein. D'un autre côté, Monsieur Derome a soulevé l'image de l'entreprise, la responsabilisation interne des employés, la collaboration multipartite et la réduction des coûts comme étant les incitatifs les plus « populaires » à la mise en place de mécanismes de changement.

Au niveau de la formation des designers industriels, ce dernier affirme qu'environ 75% des étudiants se retrouveront dans le secteur manufacturier, ce qui exige la maîtrise d'outils tels que la gestion du projet, l'analyse coûts et bénéfices, l'étude de marché, etc. Selon ce dernier, la formation actuelle n'accorde pas suffisamment de place à l'acquisition de ces compétences. Si la problématique entourant la planification d'un produit n'est pas exhaustive, il s'en suit une mauvaise prise en charge de la problématique dans le développement du projet.

D'un autre côté, le programme actuel est un mélange de pratiques et de réflexions indispensables à la professionnalisation des étudiants. Monsieur Derome suggère alors d'incorporer l'environnement à tous les enseignements du programme de design industriel et de sensibiliser davantage les étudiants à l'éco-conception comme approche de conception contemporaine. L'éducation à l'environnement doit se faire dès l'enfance; c'est ce que des organismes comme l'AQPERE et l'ERE tentent d'amener.

3.2 Conclusion

Le dernier siècle a été porteur de profondes remises en question face à nos modes de consommation et de production. Les problématiques environnementales contemporaines ont amené un vent de changement orienté sur le développement durable.

À partir des années 1970, les nations se sont réunies lors de conférences et de sommets dans l'optique d'élaborer une planification pour la mise en œuvre d'actions pouvant répondre aux besoins des populations sans compromettre les besoins des générations futures. (CMED, 1987)

Ces mesures supposent l'engagement de l'ensemble des acteurs du développement : les gouvernements, les institutions privées et publiques, les entreprises, les chercheurs, etc. En réponse à ce vaste mouvement, nos modes de production industrielle et nos habitudes de consommation sont appelés à évoluer. De par son rôle dans la conception de produits, le designer industriel a un regard déterminant dans la mise en place d'une approche de conception qui prend en compte l'environnement. Ainsi, il est essentiel que la formation universitaire des designers industriels fournisse le bagage de connaissances en ce sens.

C'est sur l'étude de la transformation au niveau de l'enseignement supérieur que cette recherche a été élaborée afin de redéfinir l'approche pédagogique en environnement et en conception de produits. Les résultats issus de l'analyse des programmes en développement durable au Québec et en éco-conception en France ont permis de faire des liens avec les éléments soulevés lors de l'entretien en profondeur sur la pratique des designers en industrie au Québec.

Si l'on se rapporte aux six approches renouvelées prônées par l'IDP dans la conception de produits, le programme de design industriel doit encourager le travail en équipes multifonctionnelles pour maximiser et enrichir le plus possible la collecte d'informations. De plus, l'implication de divers intervenants aide à mieux cibler les différents aspects à prendre en compte pour la génération de pistes de solution. La gestion de projet est aussi un élément essentiel; que se soit pour l'élaboration d'un échéancier, la définition des ressources et des besoins (financiers, humains, techniques, etc.). Celle-ci devrait faire partie intégrante de tous les projets entrepris pas les étudiants et devraient être validée par les enseignants concernés. L'analyse des besoins du client va de pair avec le travail en équipe multifonctionnelle; les échanges avec différents professionnels stimulent la caractérisation de la problématique.

En ce qui a trait au volet plus technique du développement d'un produit, il faut encourager les étudiants à adopter et à développer des approches de développements de produits pour l'intégration de critères environnementaux. Ainsi, l'ACV est sans aucun doute l'approche la plus répandue et la plus exhaustive. Par exemple, la collaboration multipartite avec des spécialistes en analyse de cycle de vie renforcerait, sans contredit, le potentiel de validité des projets étudiants.

Il ne fait plus aucun doute que le développement durable ne fera que gagner du terrain et que le designer qui prend sa responsabilité sociale et éthique sera amené à travailler sur des projets à caractère plus humanitaire en vue de répondre aux besoins de 80% de la population qui est actuellement laissée pour compte.¹⁵¹

¹⁵¹ Cooper Hewitt, National Design Museum: <http://other90.cooperhewitt.org/>

Pour changer les façons de faire, il faut d'abord réussir à sensibiliser les individus pour qu'ils modifient leurs comportements et leurs attitudes. L'éducation demeure l'outil le plus puissant dans l'éveil de la conscience sociale en vue de déclencher des prises de position et d'action.

Le designer occupe une fonction clé dans la planification et la conception de produits. Pour en arriver à mieux prévoir les conséquences environnementales dès la conception, l'adoption d'une approche systémique et l'intégration de critères environnementaux dans le cahier des charges sont nécessaires.

« L'incorporation de la pensée complexe à l'éducation favorisera la naissance d'une politique de la complexité qui ne se contentera pas de penser en termes planétaires les problèmes mondiaux, mais cherchera aussi à percevoir et découvrir les relations d'inséparabilité et d'inter-rétroaction qui existent entre tout phénomène et son contexte, entre tout contexte et le contexte planétaire. »¹⁵²

Les projets de collaboration entre les établissements d'enseignement supérieur et les industriels semblent être l'un des moyens efficaces pour l'avancement des connaissances dans le domaine de l'éco-conception. Si l'appropriation des aspects environnementaux passe par l'éco-conception, cette approche apparaît, aujourd'hui, comme un levier pour la mise en pratique du développement durable.

Ainsi, de part son profil ralliant les aspects sociaux¹⁵³ et techniques de la conception de produits, le designer industriel doit jouer un rôle significatif dans la transformation des modes industriels traditionnels en conception de produits. Cet ajustement n'est possible que si la formation académique des designers industriels s'adapte et intègre les enjeux de cette réalité contemporaine.

¹⁵² MORIN, E. (2003). *Éduquer pour l'ère planétaire : la pensée complexe comme méthode d'apprentissage dans l'erreur et l'incertitude humaines*, p.147.

¹⁵³ Par exemple, lorsqu'on parle de scénarios d'usage.

Bibliographie

A

ADEME. – APEDEC. (2006). « Les formations de l'enseignement supérieur intégrant l'Éco-conception », *Enquête de l'APEDEC pour l'ADEME*, 53 p.

Annuaire des établissements en France : <http://www.amue.fr/presentation/sites-des-universites/> (Consulté le 15/05/2008)

AQPERE. (1992). Les actes du colloque « *Vers les états généraux de l'éducation et de la formation relatives à l'environnement* », Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, 66 p.

AQPERE et CEQ. (1995). « *L'école québécoise et l'éducation relative à l'environnement et au développement durable* », Mémoire à la Commission des États généraux de l'éducation, Québec, 28 p.

Association des universités et collèges du Canada : <http://www.aucc.ca> (Consulté le 05/05/2008)

B

BARRÉ-DESPOND, A. *et al.* (1996). *Dictionnaire international des arts appliqués et du design*, Éditions du Regard, France, 650 p.

BAUHAIN-RIOUX, D. (1992). *Gestion du design et management d'entreprise*, Cotard Éditeurs, France, 124 p.

BOUTIN, G. (1997). *L'entretien de recherche qualitatif*, Presses de l'Université du Québec, 169 p.

C

Campus durable : <http://www.campusdurable.org/> (Consulté le 15/03/2009)

Centre d'études et de recherches internationales (CERIUM):

<http://www.cerium.ca/Les-technologies-modernes-comme><http://www.aucc.ca> (Consulté le 23/03/2008)

CHARRON, D., *et al.* (2005). *Éducation à l'environnement, la pédagogie revisitée*, Éditions CRDP de l'académie de Grenoble, France, 180 p.

CHARTER, M., TISCHNER, U. (2001). *Sustainable Solutions: developing product and services for the future*, Greenleaf Publishing, Sheffield, 469 p.

Club de Rome (1972). *Halte à la croissance*, Éditions Fayard, Paris, 314 p. - <http://www.clubofrome.org/> (Consulté le 7/01/2007)

CMED - BRUNDTLAND, G. H. (1987). *Notre avenir à tous*, Éditions du Fleuve, Chapitre 8, pp. 1-30.

CORNET, J. (2008). *Les freins à l'adoption d'une approche d'éco-conception dans le processus de développement de produits : le cas des petites et moyennes entreprises*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 119 p.

CÔTÉ, C. (2005). *Analyse comparative de deux méthodes d'analyse de cycle de vie simplifiée (ACVS) utilisables pour la conception de produits*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 143 p.

CRESWELL, J.W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*, Sage Publications, Thousand Oaks, 403 p.

Centrale des syndicats du Québec (CSQ): <http://www.csq.qc.net/> (Consulté le 15/02/2009)

D

DE NOBLET, J. (1993). Concours du ministère de la Culture et de la Francophonie, délégation aux Arts plastiques, *Design, miroir du siècle*, Éditions Flammarion, France, 432 p.

DÉPELTEAU, F. (2000). *La démarche d'une recherche en sciences humaines : de la question de départ à la communication des résultats*, Édition De Boeck Université, Québec, 417 p.

DIEBOLT, S. (sd) *Le petit lexique des termes de la complexité*, 14p. -
<http://www.mcxapc.org/static.php?file=lexique.htm&menuID=lexique>

E

École de design de Valenciennes (ISD) : <http://www.isd-valenciennes.com> (Consulté le 15/05/2008)

École des métiers de l'environnement (ÉME): http://www.ecole-eme.com/formation/environnement/formationenvironnement/pdf/referentiel_formation_ingenieur.pdf (Consulté le 15/05/2008)

École des mines de Paris (ISIGE) :
<http://www.isige.ensmp.fr/index.php?page=48&languePage=fr> (Consulté le 15/05/2008)

École supérieure du bois de l'École de design de Nantes :
http://www.lecolededesign.com/article.php?id_article=63
http://www.lecolededesign.com/IMG/pdf/Plaquette_Mastere_FR.pdf (Consulté le 15/05/2008)

En Beauce.com : <http://www.enbeauce.com/detail-actualite.asp?ID=4372> (Consulté le 12/03/08)

Environnement Canada : <http://www.ec.gc.ca/epr/default.asp?lang=Fr&n=EFCF158A-1>
 (Consulté le 17/03/2007)

ENvironnement JEUnesse – Cégep vert : <http://www.enjeu.qc.ca/projets/cegepvert.html>
 (Consulté le 15/02/2009)

ENSAM: <http://www.ensam.fr/> (Consulté le 15/05/2008)

G

GARNER, P. (1986). *Twentieth-century Style & Design*, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York, 320 p.

GAWITZ, M., (1984). *Méthodes des sciences sociales*, Éditions Dalloz, Paris, 1073 p.

GIORDAN, A., SOUCHON, C. (2008). *Une éducation pour l'environnement : vers un développement durable*, Éditions Delagrave, France, 271 p.

Gouvernement du Québec. - Le Conseil de la conservation et de l'environnement. (1990). *Les éléments d'une stratégie québécoise de conservation en vue du développement durable*, 54 p.

Guides d'éco-conception : http://sti.tice.ac-orleans-tours.fr/spip/article.php3?id_article=668 (Consulté le 18/07/2006)

GUIDOT, R. (2004). *Histoire du design de 1940 à nos jours*, Éditions Hazan, Paris, 386 p.

GUILLAUME, V., HEILBRUNN, B. *et al.* (1997). *L'ABCdaire du Design*, Éditions Flammarion, France, 119 p.

H

HESKETT, J. (2004). *Industrial Design*, Thames & Hudson Inc., New York, 216 p.

I

Institut de développement de produits : <http://www.idp-ipd.com/> (Consulté le 4/02/2008)

ISO : www.iso.org/iso/fr/home.htm (Consulté le 4/09/2008)

J

Jobboom : <http://carriere.jobboom.com/marche-travail/secteurs/environnement/2006/06/08/1621374.html> (Consulté le 18/08/2008)

Jobboom : <http://www.enbeauce.com/detail-actualite.asp?ID=4372> (Consulté le 4/09/2008)

K

KOURILSKY, F. (2002). *Ingénierie de l'interdisciplinarité : un nouvel esprit scientifique*, Éditions l'Harmattan, France, 127 p.

L

LECLERC, A. (2004). *L'application de l'analyse de cycle de vie simplifiée à la pratique du design industriel pour la conception de produits ou services à moindre impact environnemental*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 69 p.

LEWIS, H. et GERTSAKIS, J. *et al.* (2001). *Design + environment, a global guide to designing greener goods*, Greenleaf publishing, Sheffield, 200 p.

LORENZ, C. (1990). *La dimension design*, Les Éditions d'Organisation, Paris, 192 p.

M

MARCHAND, A. (2003). *Le rapport des usagers aux produits de design dans une perspective de consommation durable*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 187 p.

MAYER, S. (2009). Responsable du Pôle Éco-conception et Management du Cycle de Vie - http://www.eco-conception.fr/pre_diagnostic.html

MILLET, D. (1995). *Prise en compte de l'environnement en conception : Proposition d'une démarche d'aide à la conception permettant de limiter les ponctions et les rejets engendrés par un produit*, Thèse de doctorat, Paris : ENSAM Paris, 180 p.

Ministère du Développement économique, Innovation et Exportation :
[http://www.mdeie.gouv.qc.ca/index.php?id=84&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=1494&tx_ttnews\[backPid\]=122&cHash=9ab6fcda0c](http://www.mdeie.gouv.qc.ca/index.php?id=84&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=1494&tx_ttnews[backPid]=122&cHash=9ab6fcda0c) (Consulté le 18 août 2008)

Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs :
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/jeunesse/chronique/2005/0512-3rv.htm>
 (Consulté le 12/02/2009)

MORAZAIN, J. (2008). « La boîte à outil du développement durable, Éco-conception et cycle de vie, deux méthodes de travail à la portée des ingénieurs afin d'adopter une vision plus globale », PLAN, Mai 2008, pp. 18-30.

MORIN, E. (1973). *Le paradigme perdu : la nature humaine*, Éditions du Seuil, Paris, 246 p.

MORIN, E. (1999). *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Éditions du Seuil, Paris, 141 p.

MORIN, E. (2003). *Éduquer pour l'ère planétaire : la pensée complexe comme méthode d'apprentissage dans l'erreur et l'incertitude humaines*, Éditions Balland, Paris, 157 p.

N

Nation Unies : <http://www.un.org/french/> (Consulté le 7/01/2007)

O

OCDE. (1993). *L'éducation environnementale : approches pour un développement durable*, Édité par l'OECD, Paris, 258 p.

P

PAPANNEK, V. (1974). *Design pour un monde réel*, Éditions Mercure de France, 362 p.

PAPANNEK, V. (1995) *The Green Imperative, Natural design for the real world*, Thames and Hudson Editions, États-Unis, 256 p.

PLOUFFE, S. (1999). *L'importance de l'usage dans l'analyse de cycle de vie des produits*, Mémoire de maîtrise, Montréal, Université de Montréal 134p.

POISSON, Y. (1991). *La recherche qualitative en éducation*, Presses de l'Université du Québec, 174 p.

POUPART, J., DESLAURIERS, J.-P. et al. (1997). *La recherche qualitative : Enjeux épistémologiques et méthodologiques*, Gaëtan Morin Éditeur, Boucherville, 405 p.

PULOS, A. R. J. (1975). « *Comment le designer industriel réussit dans sa profession* », Ministère de l'industrie et du commerce, Direction générale du design, Ottawa 48 p.

Q

QUARANTE, D. (2001). *Éléments de design industriel*, Édition Polytechnica, 3^e édition, Paris, 685 p.

Québec'ERE : <http://www.quebec-ere.org/ere.fra.html> (Consultés le 15/02/2009)

R

Radio- Canada :

http://www.radio-canada.ca/audio-video/index.shtml#urlMedia=http://www.radio-canada.ca/Medianet/2008/RDI2/TelejournalSurRdi200804182100_2.aspx -
http://www.radio-canada.ca/regions/Ontario/2008/10/01/006-manufacturiers-verts_n.shtml
 (Consultés le 18/08/2008)

RICHARDSON, J., IRWIN, T. *et al.* (2005). *Design & Sustainability, A Scoping Report for the Sustainable Design Forum*, Design Council, Angleterre, 117 p.

ROCQUE, S. (1999). *L'écologie de l'éducation*, Éditions Guérin, Montréal, 242 p.

Répertoires des universités françaises : <http://www.education.gouv.fr/cid2600/liste-des-universites.html> (Consulté le 15/05/2008)

S

Strate Collège :

http://www.stratecollege.fr/Les_Formations/Master_DI_CI/Contenus/article1.html (Consulté le 15/05/2008)

SUREN, E. (1998). *Vers une écologie industrielle, comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle*, Éditions Charles Léopold Mayer, Paris, 147 p.

T

Tour du monde en 80 hommes : www.80hommes.com (Consulté le 21/06/2008)

TRÉPANIÉ, M. et GOSSELIN, P.-M., « *Faire du design industriel au Québec : Étude sur les pratiques professionnelles des designers industriels québécois* », Étude réalisée pour l'ADIQ, Québec, 37 p.

U

UNESCO. - DELORS, J. (1996). *L'éducation, un trésor caché dedans*, Éditions Odile Jacob et Éditions UNESCO, France, 311 p.

UNESCO. - VILLENEUVE, C. (1998). *Qui a peur de l'an 2000?, Guide d'éducation relative à l'environnement pour le développement durable*, Éditions Multi Mondes, Canada, 303 p.

Université Bishop : <http://www.ubishops.ca/index.asp> (Consulté le 05/05/2008)

Université Bretagne-Sud : http://www.univ-ubs.fr/30353665/0/fiche_11_pagelibre/ (Consulté le 05/05/2008)

Université de Cergy-Pontoise: <http://www.u-cergy.fr/index.php> (Consulté le 15/05/2008)

Université Concordia : <http://www.concordia.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec : <http://www2.uquebec.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec à Rimouski : <http://www.uqar.uquebec.ca> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue : <http://www.uqat.ca> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec à Trois-Rivières : <http://www.uqtr.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec à Montréal: <http://www.uqam.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université du Québec à Chicoutimi : <http://wprod6.uqac.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université Laval : <http://www.ulaval.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université Mc Gill : <http://www.mcgill.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université Paul Sabatier, Toulouse (IUT) :

http://www.iut-tlse3.fr/fiches/LP2008/LP_eco_conception_en_produits_industriels.pdf

<http://www.iut-mpy.net/> (Consulté le 15/05/2008)

Université de Paris Sorbonne : <http://www.univ-paris4.fr/fr/> (Consulté le 15/05/2008)

Université de Sherbrooke : <http://www.usherbrooke.ca/> (Consulté le 05/05/2008)

Université de Technologies de Troyes (UTT): <http://www.utt.fr/> (Consulté le 15/05/2008)

V

VINK, D. (2000). *Pratiques de l'interdisciplinarité : Mutations des sciences de l'industrie et de l'enseignement*, Presses universitaires de Grenoble, France, 221 p.

Vision durable : <http://www.visiondurable.com/article-110210-Les-cols-verts-comme-levier-contre-la-pauvrete.html> (Consulté le 23/03/2008)

VIVIEN, F.-D. (2005). *Le développement soutenable*, Éditions La Découverte, Paris, 122 p.

W

WALKER, S. (2006). *Sustainable by design: Explorations in the theory and practice*, Éditions Earthscan, Rotterdam, 244 p.

Z

ZEISEL, J. (1981). *Inquiry by design: tools for environment behavior research*, Books Cole Publishing, États-Unis, 250 p.

Annexe 1 : Tableau synthèse des programmes en environnement au Québec

Tableau des programmes relatif à l'environnement dans les établissements universitaires du Québec			
BISHOP'S UNIVERSITY			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
Mineure en étude environnementale (1^{er})	<p>The Environmental Studies Minor encompasses the study of several major natural systems including the atmosphere, the hydrosphere and the lithosphere, as well as the effects of human activities on the three systems. The program is intended to provide students with an interdisciplinary approach to the natural environment, an approach that is embedded in the Liberal Arts tradition of Bishop's University. The objectives of the program are not only to equip students with the scientific knowledge of their environment, but also to enrich this knowledge with a study of the social, political and policy aspects necessary to effectively analyze complex environmental systems.</p> <p>http://www.ubishops.ca/academic/cal016c.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • General Zoology • General Botany • General Ecology • Introduction to Environmental Studies • Introduction to Physical Geography • Human Impact on the Environment 	<p>Quatre cours parmi: Biology Electives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freshwater Ecology • Advanced Ecology • Biogeography • Invertebrate Zoology • Climate Change in a Plant Eco-Physiological Perspective • Vertebrate Zoology • Biometry • Forest Ecology • Ornithology • Biology of the Insects • Microbiology • Behavioral Ecology • Ichthyology <p>Environmental Studies and Geography Electives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oceans I • Oceans II • Resource Management • Geomorphology • Soils and Vegetation • Outdoor Recreation • The Atmosphere and Weather • Environmental Policy • Global Environmental Change: a physical perspective • Human Landscape and Environmental Change • Circumpolar North • Environmental Impact Assessment • International Environmental Issues • Glacial Environments • Advanced Geographic Information Systems • Natural Hazards • Mid-latitude Weather Systems • Ethical Perspectives on Environmental Problems
BA in environmental studies and geography environment's	<p>The Environmental Studies and Geography Department offers a wide variety of courses focusing mainly on the academic area of Environmental Studies. The intention is to provide students with</p>	<p>1^{re} année</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Environmental Studies • Introduction to Human 	<p>5 cours parmi :</p> <p>Environmental Impact and Policy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urban Geography

<p>concentration (1^{er})</p>	<p>the systematic elements essential for an understanding of environmental impacts, policy, history and thought. It is possible for students to develop their interests in three areas: the physical processes underlying environmental systems; the human impacts on these systems, including policy creation; or the history and philosophy of environmental issues, especially ethical perspectives. In order for a complete understanding of the impacts people are having on their environment, whether they be at a local, regional or global scale, we must understand the how and why the environment is changing. Global warming, acid precipitation, ozone depletion, waste management and water conservation are issues which require thorough examination in order that proper decision-making processes can be implemented by leaders in government, industry and non-governmental organizations. We carefully and systematically examine all aspects of the environment so that our graduates can play an important role in the future of our environment.</p> <p>A degree in Environmental Studies and Geography often leads to degrees in higher education, including an M.A. and/or Ph.D. It is also a sound basis for a career in law and/or politics, teaching, journalism, environmental consulting or government service. Former graduates have been very successful in attaining admission to Graduate and Law Schools, and obtaining employment in various occupational fields related to the environment. http://www.ubishops.ca/academic/cal016c.htm</p>	<p>Geography</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Physical Geography • Precalculus Mathematics • Effective Writing or University-level English Literature <p>2^e année</p> <ul style="list-style-type: none"> • Research Methods • Introduction to Geographic Information Systems • Human Impact on the Environment • Global Environmental Change: a physical perspective • Un cours d'analyse qualitative (parmi 5 choix) <p>3^e année</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental Studies Seminar 	<ul style="list-style-type: none"> • Oceans II • Resource Management • Outdoor Recreation • Environmental Policy • The Canadian Arctic • The Circumpolar North • Urban Planning • Watershed Management • Environmental Justice • Environmental Impact Assessment • International Environmental Issues • Advanced Geographic Information Systems • Macroeconomics • Microeconomics • Economics of the Environment • Introduction to Modern Governments • Public Administration • Public Policy Analysis • Evolutionary Psychology • Multicultural Psychology • Urban Sociology • Media and the Environment <p>Science and the Environment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oceans I • Oceans II • Geomorphology • Soils and Vegetation • The Atmosphere and Weather • Earth's Crust • Glacial Environments • Advanced Geographic Information Systems • Natural Hazards • Field Course in Geography • Mid-latitude Weather Systems • General Zoology • General Botany • General Ecology • Introductory Biology • Advanced Ecology • Enriched Calculus I • Introductory Physics I • General Chemistry I • Environmental Chemistry <p>Environmental History and Thought</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canada: A Nation of Regions • Introduction to Landscape and Cultural Geography • Historical Geography of the Eastern Townships
---	---	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Human Landscape and Environmental Change • The Canadian North • The Circumpolar North Landscape • Ethical Perspectives on Environmental Problems • Literature of the Environment • The Development of the West • The 20th Century World • Canada Since 1945 • Introduction to Ethics • Topics in Business Ethics • The Philosophy of Science • Philosophy of Art • Introduction to Religion I • Introduction to Religion II • Phenomenology of Religion • Introduction to Anthropology • North American Natives
Concordia's University			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
B.Sc. Environmental Science: Ecology Stream 1^{er}	<p>If you are interested in issues such as forest management, plant and aquatic ecology, ecosystems, biology of pollutants, you can choose the following course scheme.</p> <p>http://www.gpe.concordia.ca/programs/bsc_es/ecology_stream.php</p>	<p>Year 1 Environment and society Form and function of organisms Biodiversity and ecology Introduction to programming or Fundamentals of object-orienting programming The natural environment: Air and Water The natural environment: Land and Life or Introduction to the Earth Mapping the environment or Field methods Analytical chemistry for biologists</p> <p>Year 2 Biostatistics I Introduction to GIS Evolution or Paleobiology Plant ecology Hydrology Biogeography</p> <p>Year 3 Advanced GIS or Remote sensing</p>	<p>Year 2 - Two courses out of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The ecology of individuals • Basic population ecology • Communities and ecosystems • Entomology • Biology of pollutants • Historical geology <p>Year 3 - Six courses out of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental management • Forest management • Current research in environmental earth science • Hydrogeology (or similar environmental topic) • Plant field ecology • Applied ecology and conservation biology • Aquatic ecology <p>Honours</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Honours essay or Independent study</u>
Maîtrise en études géographiques, urbaine et environnementale 2^e	<p>This programme is designed to provide students with the theoretical foundation and methodological tools necessary to contribute to the understanding of human interventions in the environment.</p> <p>http://www.gpe.concordia.ca/programs/ms/ http://www.gpe.concordia.ca/documents/graduate_student_handbook_MSc.pdf</p>	<p><u>Research Concepts and Design</u> <u>Research Group Seminar</u> <u>Thesis Proposal</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impact Assessment • <u>Directed Studies</u> • Spatial Analysis • Behaviour and the Urban Environment • Environmental Modeling • <u>Special Topics Seminar</u>

			<ul style="list-style-type: none"> Community Participation in Environmental Conservation <u>Thesis</u>
<p>Diploma in Environmental Impact Assessment (DEIA)</p> <p>2^e</p>	<p>The Department of Geography, Planning and Environment, Concordia University, offers a one-year diploma program in Environmental Impact Assessment (EIA) which integrates both the human and biogeophysical aspects of EIA in a transdisciplinary context and combines academic excellence with an effective policy-focused approach to the use of scientific knowledge and methods.</p> <p>http://www.gpe.concordia.ca/programs/deia/ http://www.gpe.concordia.ca/documents/BrochureFinal130404.pdf</p>	<p>Option A : course-based Option B : courses and mandatory internship</p> <p>Six crédits parmi</p> <ul style="list-style-type: none"> Economics for Environmentalists Environmental Standards (ISO 14000/ EMS) Environmental Law Indigenous Resource Management Water Resource Management <p>Six crédits parmi</p> <ul style="list-style-type: none"> Ecology for Environmentalists Environmental Change and Public Policy Environmental Management Forest Management 	<ul style="list-style-type: none"> Students in Option A must also complete 6 credits as a Research Project/Paper, or equivalent course. Students in Option B must complete 3 credits as a Research Project/Paper, or equivalent course, in addition to a mandatory three-credit internship.

Université Laval

PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
<p>Maîtrise en technologies environnementales (avec essai)</p> <p>2^e</p>	<p>Le programme de maîtrise avec essai en sciences de la Terre est une maîtrise professionnelle spécialisée en technologies environnementales. Un nombre important de disciplines sont confrontées à des problèmes de nature environnementale sur le marché du travail. En pratique, les approches de résolution des problèmes sont interdisciplinaires et requièrent des connaissances variées venant d'un ensemble de disciplines. La maîtrise professionnelle vise les technologies environnementales utilisées dans la pratique des génies civil, chimique, géologique et agroalimentaire, ainsi que dans celle des sciences environnementales du sol dans: la décontamination des sols, des eaux et de l'air; le recyclage des déchets; la prévention de la pollution.</p> <p>Ce programme de maîtrise avec essai est offert de façon commune et coordonnée par suite de la concertation de quatre programmes de maîtrise déjà existants: génie agroalimentaire, génie chimique, génie civil et sciences de la Terre. L'intégration d'étudiants de différentes formations au sein des mêmes cours leur permettra de s'ouvrir au travail interdisciplinaire en environnement, par l'acquisition de connaissances propres à d'autres disciplines ou par la réalisation de travaux d'équipe et de projets d'intégration. Le diplôme délivré porte la mention «maîtrise en sciences de la Terre (technologies environnementales).</p> <p>Maîtrise recherche, orientations proposées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Géodynamique et ressources Géo-ingénierie et environnement 	<ul style="list-style-type: none"> Développement durable, ressources et environnement Introduction à la santé environnementale Les Systèmes de gestion environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> Essai (Technologies de l'environnement) <p><u>Un des deux suivants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Droit international de l'environnement Le Droit de l'environnement et le contrôle de la pollution <p><u>Cinq ou six parmi les suivants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Hydrogéologie des contaminants Modélisation en hydrogéologie Gestion et restauration des nappes Écoulement multiphase en milieux poreux Géotechnique environnementale Géochimie de basse température Biosédimentologie Traitement des matériaux contaminés Diagnostic en microbiologie environnemental <p><u>Trois ou quatre parmi les suivants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Biotechnologie environnementale Chimie de l'assainissement Gestion des déchets

	http://www.ulaval.ca/sg/PR/C2/216A.html		<p>dangereux et des sites contaminés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production d'eau potable • Analyse des données expérimentales • Variabilité spatiotemporelle en science du sol • Transport des solutés en milieu non saturé • Métaux lourds et environnement du sol • Infiltration et drainage • Introduction à la toxicologie • Gestion environnementale en milieu urbain • Gestion environnementale en milieu rural • Sciences environnementales du sol • Minéralogie et conservation des sols
Mc Gill University			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
Bachelor of Arts and Science interfaculty program in environment 1er	<p>* Plusieurs programmes d'ingénierie et des spécialisations environnementales sont offerts au premier cycle.</p> <p>* Comme plusieurs autres universités, McGill offre 27 programmes de 2^e et 3^e cycles spécialisés, relatifs à l'environnement.</p> <p>The Interfaculty Program in Environment for the Bachelor of Arts and Science is designed to provide students with a broad "Liberal Arts/Science" training. In combination with careful mentoring, this program offers a great degree of flexibility, allowing students to develop the skills and knowledge base required to face the myriad of environmental problems that currently need to be addressed.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are required to take a maximum of 21 credits at the 200-level and a minimum of 12 credits at the 400-level or higher in this program. This includes Required courses. 2. Students must complete at least 30 credits in the Faculty of Arts and at least 30 in the Faculty of Science as part of their interfaculty program and their minor or minor concentration. ENVR courses are considered courses in both Arts and Science, and so the credits are split between the two faculties for the purpose of this regulation. 3. Students are also required to complete the required integrative course BASC 201 (3) Arts and Science Integrative Topics. <p>http://www.mcgill.ca/mse/programs/ug</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The Global Environment • Society and Environment • The Evolving Earth • Knowledge, Ethics and Environment • Environmental Research Design • Environmental Thought 	<p>Area 1: Population, Community and Ecosystem Ecology</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecological Dynamics • Limnology • Biological Oceanography • Ecology of Species Invasions • Ecology of Species Invasions • Ecological Biogeography • Plant Ecology • Principles of Ecology • Wildlife Ecology • The Forest Ecosystem <p>Area 2: Biodiversity and Conservation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animal Diversity • Herpetology • History of Life • Trees: Ecology & Evolution • Conservation Biology • Systematic Entomology • Microbial Ecology • Flowering Plant Diversity • Natural History of Vertebrates • Mammalogy • Ornithology

	<p>programs/basc/ http://www.mcgill.ca/files/mse/general_mse.pdf</p>		<p>Area 3: Field studies in ecology and conservation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monteregian Flora (at Mont St. Hilaire) • Ecology/Behaviour Field Course (at Mont St. Hilaire) • <u>Applied Tropical Ecology</u> (in Barbados) • Neotropical Environments (in Panama) • Field Studies - Physical Geography (in Southern Quebec) • Subarctic Field Studies (in Schefferville) • Desert Ecology (in Arizona) <p>Area 4: Hydrology and water resources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental Hydrology • Hydrology and Water Resources • Hydrology and Water Resources • Hydrogeology • Running Water Environments • Advanced Environmental Hydrology • Advanced Fluvial Geomorphology • Socio-Cultural Issues in Water <p>Area 5: Human Health</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Nutrition • Human Nutrition • Human Disease • Environment and Infection • Principles of Toxicology • Toxicology and Health Risks <p>Area 6: Earth and soil sciences</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oceans, Weather and Climate • Understanding Planet Earth • Earth's Changing Surface • Soils and Environment • Climatic Environments • Soil Genesis and Classification <p>Area 7: Economics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resource Economics
--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Microeconomic Analysis and Applications • Principles of Microeconomics • Ecological Economics • Economics of Climate Change • Natural Resource Economics • Geography of the World Economy <p>Area 8: Development and Underdevelopment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anthropology of Development • Environment and Development • Economic Development 1 • Economic Development 2 • Geography of Development • Geography of Underdevelopment: Current Problems • Developing Areas/Introduction • International Political Economy: Monetary Relations • Community Development/Social Action <p>Area 9: Cultures and People</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environment and Culture • Ecological Anthropology • Global Places and Peoples <p>Area 10: Human Ecology and Health</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medical Anthropology • Human Ecology in Geography • Health Geography • Biomedical Ethics • Medicine and Health in Modern Society • Health and Illness <p>Area 11: Spirituality, Philosophy, Thought</p> <ul style="list-style-type: none"> • Society and Change • Introduction to History and Philosophy of Science 1 • Introduction to History and Philosophy of Science 2 • Contemporary Moral Issues
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Philosophy of Science 1 • Philosophy of Law 1 • Religious Ethics and the Environment • Religion and the Sciences • Human Condition <p>Area 12: Environmental management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agro-Ecological History • Soil and Water Quality Management • Water Resources in Barbados (in Barbados) • Economic Entomology • Environmental Management 1 • Adaptive Environmental Management • Environmental Management 2 (in Panama) • Physical and Biological Aspects of Pollution • Ecological Monitoring and Analysis • Land Use: Redesign and Planning • Assessing Environmental Impact • Soil Ecology and Management • Fisheries and Wildlife Management • Conservation Law (if this course is taken, 1 additional credit of complementary courses must be taken) • Integrated Forest Management
Université du Québec à Montréal			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
Certificat ou mineure en sciences de l'environnement 1^{er}	<p>Formation scientifique de base à ceux qui sont confrontés avec les problèmes actuels de l'environnement dans leur milieu de travail ou à toute personne qui s'intéresse à ce domaine particulier. Privilégie une méthodologie systémique, une approche globale et une ouverture d'esprit plus scientifique pour aborder les divers problèmes affectant les milieux naturels et anthropiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Écologie humaine • Écotoxicologie • Écophysiologie • Introduction à la science de l'environnement • Environnement et santé publique 	<p>Bloc Sciences naturelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes de nutrition • Biogéographie générale • La végétation du Québec • Physiologie humaine • L'environnement et sa chimie • Aménagement et gestion des ressources renouvelables • Responsabilité professionnelle, éthique et sécurité avec les matières dangereuses

			<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la météorologie • La faune du Québec • Géographie physique • Climatologie • Pollution de l'air • Les catastrophes naturelles • Environnements géologiques du Québec <p>Bloc Sciences humaines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement et éthique • La législation sur l'environnement • Enjeux éthique de la pratique professionnelle • Design cartographique • Aménagement du territoire et planification • Espace géographique et environnement • Espace géographique, population et santé • Sociologie de l'environnement
MSc. en sciences de l'environnement 2 ^e	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et évaluer l'articulation entre la dynamique des systèmes naturels, les dynamiques économique, sociale, politique, culturelle et la santé humaine. • Développer des compétences permettant de participer, par la mise en commun d'expertises disciplinaires, thématiques ou sectorielles, à la définition, la gestion et la résolution de problèmes environnementaux dans le but de contribuer à la mise en œuvre d'un développement durable. • Développer des compétences de recherche interdisciplinaire sur des problématiques environnementales. • http://www.programmes.uqam.ca/3850 	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectives interdisciplinaires dans l'étude des problématiques environnementales • Éléments d'épistémologie • <u>La méthode scientifique (hors programme)</u> • <u>Communication scientifique</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Contrôle de la qualité de l'environnement</u> • <u>Analyse et modélisation des systèmes environnementaux</u> • <u>Matières résiduelles et sites contaminés</u> • <u>Profils avec stage, stage en milieu professionnel ou de recherche.</u>
Programme court en Éducation relative à l'environnement 2 ^e	<p>Ce programme vise le développement de compétences en matière d'éducation et de formation relatives à l'environnement dans des milieux d'intervention formels et non formels à l'école, en milieu communautaire, en entreprise, dans les musées, les centres d'interprétation, etc. Ces compétences concernent à la fois l'action pédagogique, l'agir environnemental, étroitement associés entre eux au sein de projets visant à stimuler l'analyse critique des réalités socio-environnementales et à contribuer aux changements que suggère une telle analyse. Scolarité de neuf crédits.</p> <p>http://www.programmes.uqam.ca/0192</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Éducation relative à l'environnement: théories et pratiques</u> • <u>Éducation relative à l'environnement: l'intervention (DID8530 Éducation relative à l'environnement: théories et pratiques)</u> • <u>L'environnement: savoirs et stratégies</u> 	<p>Passerelles</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programme court de 2^e cycle en éducation relative à l'environnement - Maîtrise en sciences de l'environnement 2. Programme court de deuxième cycle en éducation relative à l'environnement - Maîtrise en éducation.
PhD en sciences de l'environnement	<p>Développer et à l'intégrer des connaissances dans cinq champs multidisciplinaires de spécialisation en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des systèmes environnementaux • <u>Projet de thèse</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • Évaluation des impacts

nt 3 ^e	<p>sciences de l'environnement, regroupés sous le thème intégrateur de l'analyse de la dynamique des relations environnementales :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cycle et qualité de l'eau 2. Toxicologie de l'environnement et sciences appliquées au milieu de travail 3. Méthodologie de l'environnement 4. Biotechnologies environnementales 5. Écologie fondamentale et appliquée. <p>Former des scientifiques capables de dépasser les frontières disciplinaires, en établissant des interfaces avec d'autres disciplines des sciences de l'environnement, et conscients des interdépendances dynamiques en environnement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Séminaire interdisciplinaire en environnement I • Synthèse environnementale • Séminaire interdisciplinaire en environnement II • <u>Thèse</u> 	<p>environnementaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Géopolitique mondiale et environnement • Traceurs isotopiques en environnement • Lectures dirigées en sciences de l'environnement • Sujets de pointe en sciences de l'environnement • Épistémologie et sciences de l'environnement
----------------------	---	--	--

Université du Québec à Chicoutimi

PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
D.E.S.S. en éco-conseil 2 ^e	<p>L'UQAC et les Instituts <u>Éco-conseil de Strasbourg</u> en France et de <u>Namur</u> en Belgique ont ratifié une entente de coopération dans la formation des étudiants en éco-conseil. Nous sommes aussi en contact avec l'Institut des politiques pour la Terre "<u>Earth Policy Institute</u>", de même qu'avec l'<u>Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie</u> (IEPF).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Former des conseillers dans le domaine de l'environnement capables de gérer des équipes multidisciplinaires et de communiquer avec le public; • Permettre à des professionnels d'analyser, de planifier et de mettre en application des projets de développement durable. • Identifier et analyser les problèmes environnementaux, leurs causes et leurs impacts à l'échelle locale, régionale et globale et déterminer leurs incidences sur la qualité de vie des populations actuelles et en devenir; • Mettre en évidence les liens entre développement, science, technologie, production, économie et environnement; • Établir des liens entre la performance environnementale d'une société et sa viabilité; • Se sensibiliser aux diverses conceptions du territoire et des ressources naturelles dans différentes sociétés et chez différents groupes humains comme les autochtones, les industriels, les scientifiques, les environmentalistes, etc.; • Développer des aptitudes à la résolution de conflits; • Développer la capacité de gérer 	<ul style="list-style-type: none"> • Nature et portée des problématiques environnementales • Communication et gestion d'équipes multidisciplinaires • Analyse et synthèse de projets de développement durable • <u>Recherche de stage</u> • <u>Négociation de stage</u> • <u>Stage</u> 	<p>Bloc 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application du conseil en environnement • Application du conseil en environnement : travaux dirigés • <u>Thème ouvert en environnement I</u> • <u>Thème ouvert en environnement II</u> • Droit et environnement • Économie et environnement • Entreprise et environnement • Ateliers du conseil en environnement <p>Bloc 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Lectures dirigées en environnement</u> • <u>Approfondissement multidisciplinaire I</u> • <u>Approfondissement multidisciplinaire II</u> • <u>Mentorat I</u> • <u>Mentorat II</u>

	<p>des groupes multidisciplinaires;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire une pratique professionnelle respectant les règles d'éthique propres à l'éco-conseiller; • Développer une éthique personnelle compatible avec les principes du développement durable. <p>http://wprod6.uqac.ca/programmes/desc_prog.html?code=3598</p>		
<p>Mineure ou certificat en science de l'environnement 1^{er}</p>	<p>Ce programme d'études a pour objectif de donner une formation scientifique de base adaptée, permettant de comprendre les problèmes actuels de l'environnement. Il permettra aussi de donner une formation en mésologie à ceux qui sont confrontés aux problèmes actuels de l'environnement dans leur milieu de travail. Il veut également fournir une méthodologie d'approche globale et une ouverture d'esprit plus scientifique aux étudiants, leur permettant d'une part d'aborder plus tard les divers problèmes affectant les milieux naturels et anthropiques et, d'autre part, d'évaluer la valeur et la pertinence des informations véhiculées par les médias.</p> <p>http://wprod6.uqac.ca/programmes/desc_prog.html?code=4139</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Écologie humaine • Écotoxicologie • Écophysiologie • Introduction à la science de l'environnement • Environnement et santé publique 	<p>Bloc Sciences naturelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes de nutrition • Biogéographie générale • La végétation du Québec • Physiologie humaine • L'environnement et sa chimie • Aménagement et gestion des ressources renouvelables • Responsabilité professionnelle, éthique et sécurité avec les matières dangereuses • Introduction à la météorologie • La faune du Québec • Géographie physique • Climatologie • Pollution de l'air • Les catastrophes naturelles • Environnements géologiques du Québec <p>Bloc Sciences humaines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement et éthique • La législation sur l'environnement • Enjeux éthique de la pratique professionnelle • Design cartographique • Aménagement du territoire et planification • Espace géographique et environnement • Espace géographique, population et santé • Sociologie de l'environnement
<p>PhD. en sciences de l'environnement 3^e</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et à l'intégrer des connaissances dans cinq champs multidisciplinaires de spécialisation en sciences de l'environnement, regroupés sous le thème intégrateur de l'analyse de la dynamique des relations environnementales : 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des systèmes environnementaux • <u>Projet de thèse</u> • Séminaire interdisciplinaire en environnement I • Synthèse environnementale • Séminaire interdisciplinaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • Évaluation des impacts environnementaux • Géopolitique mondiale et environnement • Traceurs isotopiques en

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cycle et qualité de l'eau 2. Toxicologie de l'environnement et sciences appliquées au milieu de travail 3. Méthodologie de l'environnement 4. Biotechnologies environnementales 5. Écologie fondamentale et appliquée. 	<p>en environnement II</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Thèse</u> 	<p>environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures dirigées en sciences de l'environnement • Sujets de pointe en sciences de l'environnement • Épistémologie et sciences de l'environnement
Université du Québec à Rimouski			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
<p>PhD. en sciences de l'environnement 3^e</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et à l'intégrer des connaissances dans cinq champs multidisciplinaires de spécialisation en sciences de l'environnement, regroupés sous le thème intégrateur de l'analyse de la dynamique des relations environnementales : <ol style="list-style-type: none"> 6. Cycle et qualité de l'eau 7. Toxicologie de l'environnement et sciences appliquées au milieu de travail 8. Méthodologie de l'environnement 9. Biotechnologies environnementales 10. Écologie fondamentale et appliquée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des systèmes environnementaux • <u>Projet de thèse</u> • Séminaire interdisciplinaire en environnement I • Synthèse environnementale • Séminaire interdisciplinaire en environnement II • <u>Thèse</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • Évaluation des impacts environnementaux • Géopolitique mondiale et environnement • Traceurs isotopiques en environnement • Lectures dirigées en sciences de l'environnement • Sujets de pointe en sciences de l'environnement • Épistémologie et sciences de l'environnement
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
<p>PhD. en sciences de l'environnement 3^e</p>	<p>Programme offert par UQÀM en association avec l'UQTR, l'UQAC, l'UQAR et l'UQAT. Il est offert conjointement par les départements des sciences de la terre, de chimie, de géographie et de biologie. Il est rattaché à l'Institut des sciences de l'environnement. http://www.uqat.quebec.ca/gestac/prg/3669.asp</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des systèmes environnementaux • <u>Projet de thèse</u> • Séminaire interdisciplinaire en environnement I • Synthèse environnementale • Séminaire interdisciplinaire en environnement II • <u>Thèse</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • Évaluation des impacts environnementaux • Géopolitique mondiale et environnement • Traceurs isotopiques en environnement • Lectures dirigées en sciences de l'environnement • Sujets de pointe en sciences de l'environnement • Épistémologie et sciences de l'environnement
Université du Québec à Trois-Rivières			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
<p>Certificat en sciences de l'environnement 1^{er}</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orienter le cheminement de l'étudiant vers une conceptualisation de l'environnement. • Favoriser, par le biais de l'acquisition de connaissances de base dans le domaine des sciences de l'environnement, une meilleure compréhension des aspects physiques, chimiques, biologiques, géographiques et sociaux du milieu, de leur fonctionnement et 	<ul style="list-style-type: none"> • Botanique systématique • Chimie de l'environnement • Aspects législatifs de l'environnement • Éléments d'écologie • Aspects physiques de l'environnement • Éléments de zoologie 	<p>Bioécologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologie marine et fluviale • Anatomie fonctionnelle des végétaux • Taxonomie des plantes vasculaires • Aménagement de la faune terrestre • Écologie comportementale

	<p>de leurs interactions.</p> <p>https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/pgmw001?owa_cd_pgm=4234</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Biogéographie générale • Zoologie des invertébrés <p>Géographie de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la cartographie • Géomorphologie • Climatologie • Géographie des plantes et des sols • Géographie et évaluation environnementale • Cartographie thématique • Introduction aux techniques géographiques • Hydrologie <p>Chimie de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chimie analytique • Chimie expérimentale <ul style="list-style-type: none"> • Concepts de chimie appliquée • Chimie minérale I • Environnement et pollution • Traitement de données chimiques <p>Administration récréologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management des organisations • Analyse de rentabilité de projets I • Développement des habiletés de direction • Gestion des organisations dans le domaine du loisir, de la culture et du tourisme <ul style="list-style-type: none"> • Loisir et temps libre : espace et environnement • Nature, culture et aventure pour un tourisme durable
<p>Maîtrise en sciences de l'environnement 2^e</p>	<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Former des scientifiques aptes à traiter de l'environnement dans le but d'apporter des solutions à des problèmes environnementaux. • Apprentissage de connaissances et méthodes propres aux sciences naturelles telles qu'appliquées au domaine de l'environnement. • Acquérir les bases nécessaires pour jeter un regard critique sur des enjeux théoriques ayant trait aux problématiques environnementales. <p>https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/pgmw001?owa_cd_pgm=3403</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Séminaire I : présentation du projet de recherche</u> • <u>Séminaire II: présentation des résultats du projet de recherche</u> • Initiation à la rédaction de documents scientifiques • Introduction aux problématiques environnementales 	<ul style="list-style-type: none"> • Modèles statistiques en environnement • Travaux dirigés en géomantique environnementale • Méthodologie en géomantique environnementale • Sujets spéciaux • Réseaux trophiques et environnement • Régulation et contrôle des populations • Processus physique et environnements fluviaux

			<ul style="list-style-type: none"> • Gestion intégrée des ressources naturelles • <u>Travaux dirigés I</u> • <u>Travaux dirigés II</u>
Doctorat en sciences de l'environnement 3 ^e	Programme offert par UQÀM en association avec l'UQTR, l'UQAC, l'UQAR et l'UQAT. Il est offert conjointement par les départements des sciences de la terre, de chimie, de géographie et de biologie. Il est rattaché à l'Institut des sciences de l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des systèmes environnementaux • Projet de thèse • Séminaire interdisciplinaire en environnement I • Synthèse environnementale • Séminaire interdisciplinaire en environnement II • Thèse 	<ul style="list-style-type: none"> • Modèles statistiques en environnement • Travaux dirigés en géomantique environnementale • Méthodologie en géomantique environnementale • Sujets spéciaux • Réseaux trophiques et environnement • Régulation et contrôle des populations • Processus physique et environnements fluviaux • Gestion intégrée des ressources naturelles • <u>Travaux dirigés I</u> • <u>Travaux dirigés II</u>
École des Hautes Études Commerciales			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
D.E.S.S. en Gestion et développement durable 2 ^e	Formation de généraliste en gestion de haut niveau, avec des cours développés dans la perspective du développement durable et de l'environnement. http://www.hec.ca/registraire/programmes/dessgdd/structure.html	<ul style="list-style-type: none"> • Approche marketing et enjeux environnementaux • Gestion environnementale dans l'entreprise et développement durable • Gestion environnementale des opérations et de la production • Analyse économique des enjeux environnementaux • Comptabilité de management 	Un cours parmi : <ul style="list-style-type: none"> • Santé et environnement (UdM - département de Santé environnementale et santé au travail) • Impacts des projets sur l'environnement (École Polytechnique) Deux cours parmi : <ul style="list-style-type: none"> • Écologie du paysage • Gestion des catastrophes et environnement • Modélisation et environnement • La protection de l'environnement • Contrôle de la pollution industrielle • Territoires et développement durable • Analyse et gestion des risques technologiques majeurs • Gestion de projets internationaux • Toxicologie industrielle • Hygiène industrielle I • Perception et communication du risque • Modèles en analyse du risque • Toxicologie de l'environnement

			<ul style="list-style-type: none"> • Toxicologie agro-alimentaire • Développement urbain durable • Gestion environnementale du territoire • <u>Stage supervisé</u> <p>Trois cours parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Méthodes et pratiques de la négociation</u> • <u>Responsabilité sociale des entreprises</u> • <u>Direction et leadership des projets</u> • <u>Management : les milieux et la pratique</u> • <u>Modèles d'aide à la décision</u>
École Polytechnique/Université de Montréal			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
D.E.S.S. en environnement et en développement durable 2 ^e	<p>Formation de généraliste en gestion de haut niveau, avec des cours développés dans la perspective du développement durable et de l'environnement.</p> <p>* Les choix de cours diffèrent d'une orientation à l'autre.</p> <p>Quatre orientations possibles :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Conception et fabrication durable</u> 2. Énergie et développement durable 3. Génie de l'environnement 4. Procédés et environnement <p>http://www.polymtl.ca/etudes/cs/envdevdur/dess_conception.php</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse du cycle de vie 	<p>Deux cours parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitements physico-chimiques des eaux • Efficacité des sources d'énergie • Analyse et gestion des risques technologiques majeurs • La protection de l'environnement • Territoires et développement durable • Santé et environnement I • Introduction à la toxicologie • Toxicologie de l'environnement • Développement durable, politiques environnementales et gestion <p>Quatre cours parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion de catastrophe et environnement • Développement de nouveaux produits, services, procédés • Combustion et pollution atmosphérique • Design et efficacité énergétique en mécanique de bâtiment • Conception de produits et proc. Durables • <u>Projet d'études supérieures</u>

Université de Sherbrooke			
PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
Diplôme en gestion de l'environnement 2^e	<p>Le Diplôme de 2^e cycle en gestion de l'environnement est un programme interdisciplinaire qui vise à développer, chez les professionnelles et les professionnels, des compétences en gestion de l'environnement et à les rendre capables d'intégrer les aspects sociaux et économiques dans la prise de décisions en environnement. Ces gestionnaires sont des généralistes pouvant exercer différentes fonctions, allant de la prévention à la résolution de problématiques environnementales, et ce, dans des milieux variés, avec un souci d'équité.</p> <p>http://www.usherbrooke.ca/programmes/diplo/environ.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • Chimie de l'environnement • Prévention et traitement de la pollution • Éléments de gestion de l'environnement • <u>Projet appliqué en environnement</u> 	<p>Bloc 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des impacts • Systèmes de gestion environnementale • Application du développement durable • Gestion des matières résiduelles • Gestion de l'eau <p>Bloc 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement et développement international • Changements climatiques et énergie • Communication et gestion participative • Audit environnemental • Gestion des risques environnementaux • Économie de l'environnement • Évaluation environnementale de site • Ressources forestières et agricoles • Problématiques de santé environnementale • Indicateurs environnementaux • Analyse de risques éco toxicologiques • Valeur des écosystèmes et leur gestion • Développement durable dans les organisations
Maîtrise en environnement 2^e	<p>Quatre cheminements offerts: avec stage, sans stage, profil international ou double obtention de diplômes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>gestion de l'environnement avec stage;</u> • <u>gestion de l'environnement avec stage - profil international;</u> • <u>gestion de l'environnement avec stage - double diplomation;</u> • <u>gestion de l'environnement sans stage;</u> • Profil recherche <p>http://www.usherbrooke.ca/programmes/maitrise/environ.html</p> <p>*Tous les cours au choix offerts dans les quatre spécialités ont été répertoriés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Droit de l'environnement • <u>Essai</u> • Chimie de l'environnement • <u>Stage en environnement</u> • Éléments de gestion de l'environnement • <u>Projet appliqué en environnement</u> 	<p>Tous les cours offerts dans toutes les options :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Application du développement durable</u> • <u>Analyse de risques écotoxicologiques</u> • <u>Audit environnemental</u> • <u>Bases scientifiques de l'environnement</u> • <u>Chimie de l'environnement</u> • <u>Changements climatiques et énergie</u> • <u>Communication et gestion participative</u> • <u>Droit de l'environnement</u> • <u>Développement durable dans les organisations</u>

			<ul style="list-style-type: none"> • <u>Éducation relative au développement durable</u> • <u>Essai</u> • <u>Éthique et performance dans l'entreprise</u> • <u>Écoconception</u> • <u>Écologie industrielle</u> • <u>Économie de l'environnement</u> • <u>Évaluation environnementale</u> • <u>Environnement et développement international</u> • <u>Évaluation environnementale de site</u> • <u>Évaluation des impacts</u> • <u>Éléments de gestion de l'environnement</u> • <u>Gestion sociale des risques environnementaux</u> • <u>Gestion des risques environnementaux</u> • <u>Gestion des matières résiduelles</u> • <u>Gestion de l'eau</u> • <u>Gestion intégrée des ressources</u> • <u>Indicateurs environnementaux</u> • <u>Management du développement durable</u> • <u>Prévention et traitement de la pollution</u> • <u>Projet spécial en environnement</u> • <u>Projet commun</u> • <u>Projet appliqué en environnement</u> • <u>Problématiques de santé environnementale</u> • <u>Ressources forestières et agricoles</u> • <u>Systèmes de gestion environnementale</u> • <u>Stage en environnement</u> • <u>Valeur des écosystèmes et leur gestion</u>
Doctorat Cheminement interdisciplinaire en environnement 3^e	Programme orienté soit vers la biologie, la chimie, le génie chimique ou civil, la télédétection ou les sciences cliniques.	<ul style="list-style-type: none"> • Séminaires, examens et cours réguliers pour tous. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cours de concentration en fonction de l'orientation choisie.

PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	COURS OBLIGATOIRES	COURS AU CHOIX
<p>Certificat en éco-santé (1^{er})</p>	<p>Le Certificat en éco-santé est un programme interdisciplinaire de 1^{er} cycle. Il a pour objectif d'initier l'étudiant à une approche globale de la santé qui prend en compte les facteurs éco-systémiques et environnementaux en raison de leur impact sur la qualité de vie et le bien-être des populations. Il vise à doter l'étudiant d'outils d'analyse et d'intervention lui permettant de comprendre les interactions entre les différents facteurs influant sur la santé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les fondements de l'éco-santé et les enjeux qui y sont associés; • Documenter un état de la situation et faire des liens entre les facteurs qui ont une influence sur la santé humaine et l'intégrité des écosystèmes; • Éclaircir des problématiques socio-sanitaires et environnementales; • Savoir identifier les causes structurelles premières; • Influencer la prise de décision et maîtriser les techniques de l'argumentation; • Travailler au sein d'équipes interdisciplinaires et multisectorielles 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à l'éco-santé • Mondialisation et enjeux locaux • Éthique de l'éco-santé • <u>Atelier d'intégration</u> • Environnement et santé 	<p>Bloc 1 - Analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anthropologie et développement • Anthropologie des problèmes environnementaux • Régulation économique et développement durable • Thématiques liées à l'éco-santé • S.I.G. : de la théorie à la pratique • Populations et sociétés • Géographie de la santé et de l'environnement • Introduction à l'épidémiologie (2 fois) • Politiques environnementales comparées • Approches et enjeux du développement durable • Psychologie de l'environnement • Sociologie de l'environnement • Les déterminants sociaux de la santé • Introduction à la statistique • Espaces et sociétés • Villes, territoires et environnement <p>Bloc 2 - Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservation et aménagement • Droit de l'environnement • Communauté et environnement • Développement durable et environnement • Entreprenariat, gouvernance collective • Promotion et éducation de la santé • Économie sociale et solidaire • Activités urbaines, acteurs et enjeux • Collectivités viables et urbanisme • Gestion de l'environnement et urbanisme • Communication-participation-négociation

			Bloc 3- Formations complémentaires <ul style="list-style-type: none">• Assemblées délibérantes• Entraînement au travail d'équipe• Animation des groupes restreints• Leadership et influence dans les groupes• Prise de décision en groupe, leadership• Gestion stratégique du changement• Fonctionnement et gestion des groupes
--	--	--	--

Annexe 2 : Tableau synthèse des programmes intégrant l'éco-conception dans leur formation en France

Tableau des programmes intégrant l'éco-conception dans leur formation en France			
ENSAM (École Nationale supérieure d'Arts et Métiers)			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master en Éco-conception et Management environnemental I	<ul style="list-style-type: none"> Des ingénieurs à la conception de produits performants et compétitifs tout en minimisant leur impact sur l'environnement Des ingénieurs capables de prendre en charge l'ensemble des problèmes d'environnement à traiter dans l'entreprise (ISO 14001, gestion des risques, gestion des déchets, installations classées...) http://www.ensam.fr/fr/centres_et_instituts/institut_chambery/formations/mastere_specialise_ecoconception_et_management_environmental 	Les défis de l'environnement à l'entreprise dans le contexte international	<ul style="list-style-type: none"> Pression sociétale Écocitoyenneté Agenda 21 Appareil communautaire et volontarisme des États Droit de l'Environnement
		L'environnement industriel	<ul style="list-style-type: none"> Éco-toxicologie et descriptions des systèmes et des impacts industriels Recyclage des produits et des matériaux
		Élaboration de la réponse stratégique de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Sociologie industrielle et de la conception Conduite de projet Économie et environnement Les Indicateurs du Développement Durable Protection industrielle Économie et recyclage Recyclage des emballages et collecte sélective Sécurité alimentaire et marketing Système de management environnemental Témoignage d'auditeur Témoignages d'industriels Qualité, hygiène et sécurité
		Conception de produits et environnement	<ul style="list-style-type: none"> Analyse de cycle de vie Intervention d'industriels Modélisation des émissions du transport Éco labels Analyse de la valeur A.M.D.E.C. Outil d'Éco conception Choix des matériaux Haute qualité environnementale Conception pour le démantèlement Étude de cas /visite d'usine/intervention Énergies renouvelables Management de l'énergie Intervention d'industriels

UTT Troyes (Université de technologies)			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master Ingénierie et Management : Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, option Éco-conception	<p><i>Le développement durable exige de disjoindre le dynamisme économique et social de nos sociétés de l'augmentation continue des flux de matières et d'énergie à l'échelle de la planète. Ce découplage entre croissance économique, d'une part, usage intensif des ressources et impacts croissants sur l'environnement, d'autre part, est l'un des défis majeurs du XXI^e siècle. La spécialité "Ingénierie et Management de l'environnement et du développement durable" (IMEDD) forme des spécialistes des stratégies de dématérialisation des activités économiques qui permettent aux entreprises et aux territoires de tirer profit d'un découplage entre flux financiers et flux physiques grâce à l'écologie industrielle, à l'éco-conception et aux écotecnologies.</i></p> <p>La spécialité IMEDD forme des spécialistes des stratégies de dématérialisation des activités économiques qui permettent aux entreprises et aux territoires de tirer profit d'un découplage entre flux financiers et flux physiques grâce à l'écologie industrielle, à l'éco-conception et aux écotecnologies.</p> <p>L'originalité de la spécialité IMEDD repose sur son ouverture à l'international. Elle propose ainsi deux cursus : un cursus national dispensé entièrement à l'UTT et un cursus international dispensé pour partie à l'UTT et pour partie à l'Université de Sherbrooke (UdeS) au Canada.</p> <p>Les objectifs généraux de la spécialité sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmettre par une pédagogie adaptée à faire de futurs cadres techniques et scientifiques • Développer les capacités génériques de création d'entreprise (éco-innovation) • Ouvrir l'enseignement à des développements internationaux • Affirmer une forte ambition internationale • http://www.utt.fr/admission/master 	Semestre 1	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de la valeur - Analyse fonctionnelle • Systémique et dynamique des systèmes • Scénarios du développement durable • Economie de l'environnement • Gestion des risques environnementaux • Gestion des risques industriels • Langue anglaise
		Semestre 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ethique et performance dans l'entreprise • Langue • Communication d'entreprise • Organisation et décision en entreprise • Conduite de projets • Bases scientifiques de l'environnement • Droit de l'environnement
		Semestre 3	<ul style="list-style-type: none"> • Langue • Méthode de recherche documentaire • Ecologie industrielle et animation territoriale • Eco-conception de produits et de services • Eco-conception de produits et de services • Systèmes de management et certification • Gestion intégrée des ressources et applications • Controverses, rôles et stratégies des acteurs • <u>Projet commun professionnalisant tutoré</u>
		Semestre 4	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Stage en entreprise de six mois</u>
Université de Cergy-Pontoise			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master sciences de l'environnement - Milieux urbains et industriels		M 1 Semestre 1	<ul style="list-style-type: none"> • Énergétique, transferts thermiques et acoustiques • Éco-toxicologie des écosystèmes • Développement durable et introduction à l'éco-conception • Législation et droit de l'environnement • Économie de l'environnement • Informatique et analyse de données • Communication et initiation au monde de l'entreprise • Anglais

		M 1 Semestre 2	<ul style="list-style-type: none"> Hydrogéologie, pollution et risques naturels Chimie de l'air et de l'eau Géographie urbaine et risques industriels Développement durable, gestion de l'énergie et des ressources <u>Projet commun - travaux personnels</u> Anglais <u>Stage en entreprise, en laboratoire ou dans une collectivité</u>
		M 1 Semestre 3	<ul style="list-style-type: none"> Éco-conception et écologie industrielle Développement durable et management environnemental Législation relative aux installations classées <u>Projet professionnel, visites, travaux personnels</u> Anglais Unité d'enseignement libre (à choisir dans d'autres masters)
		M 1 Semestre 4	<ul style="list-style-type: none"> <u>Stage en entreprise ou dans une collectivité</u>
		Parcours éco-conception et gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> Pratique des outils en éco-conception Traitement et valorisation des déchets Pollution et dépollution des sols, impact de la pollution sur la santé Production, filières et gestion des déchets
		Parcours environnement et communication	<ul style="list-style-type: none"> Communication des organisations Analyse et gestion des risques Crise, catastrophe et communication
ISIGE (Écoles des mines de Paris)			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master en ingénierie et gestion de l'environnement	Le Mastère spécialisé "Ingénierie et gestion de l'environnement" (IGE) est un Mastère spécialisé de MINES ParisTech accrédité par la Conférence des Grandes Ecoles depuis 1992. Il vise à former des cadres de haut niveau capables d'appréhender la dimension environnementale et le développement durable sous les différents aspects techniques, scientifiques, économiques ainsi que sociaux et éthiques. Fruit d'une réflexion pédagogique innovante, il est animé par l'(ISIGE), (Institut supérieur international de gestion de l'environnement) qui mène des actions de formation dans le domaine de l'environnement et du développement durable, en France et à l'étranger, en étroite collaboration comme Véolia Environnement, Saint-Gobain, Lafarge, Renault, Suez, Port Autonome de Marseille, ADEME, et de nombreux autres	Master en ingénierie et gestion de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> Enjeux environnementaux, éthique et développement durable Biogéosystèmes Gestion intégrée de l'eau et d'un territoire rural Politiques publiques de l'environnement Pratique du droit de l'environnement Environnement industriel Enjeux énergétiques et changement climatique Management environnemental Management du développement durable Écologie industrielle et éco-conception

	organismes et sociétés. Ce mastère est co-accrédité par l'Ecole des Ponts et Chaussées et AgroParisTech. http://www.ensmp.fr/Masteres/consultation.php?id=105		<ul style="list-style-type: none"> • Mondialisation et économie solidaire • Mise en œuvre du développement durable dans les collectivités locales • <u>Voyage d'étude : approche intégrée du développement urbain</u>
IUT A. Paul Sabatier, Toulouse			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE \ SEMESTRE \ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Licence professionnelle en Éco-conception en produits industriels	<p>Formation de niveau deux apportant un complément méthodologique aux outils classiques de conception de produits industriels de façon à intégrer à chaque étape la dimension environnementale. Cet acteur de l'environnement accèdera alors à une nouvelle qualification professionnelle "éco-concepteur en mécanique".</p> <p>Il s'agit de répondre aux besoins des entreprises induits par les nouvelles réglementations exigeant la prise en compte de l'environnement et du développement durable dès la phase de la conception des produits industriels.</p>	<p>UE 1: ENTREPRISE INDUSTRIELLE ET ÉCO-CONCEPTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les compétences scientifiques et organisationnelles nécessaires à l'entreprise engagée dans une démarche d'éco-conception • Sensibiliser au management environnemental approche site • Connaître les exigences législatives et réglementaires environnementales • Prendre la mesure des défis technologiques qui accompagnent les projets d'innovation • Offrir une large culture environnementale 	<p>Environnement dans l'entreprise industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Droit et environnement • Approches de l'écologie industrielle • Produits et systèmes industriels durables et les indicateurs du développement durable (SNDD) • Sensibilisation au management environnemental approche site. ICPE • Management environnemental orienté produit • Écotoxicologie et description des systèmes et des impacts industriels • Éco-marketing <p>Produits en fin de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recyclage des produits et des matériaux • Filières de recyclage, flux logistique et moyens de distribution • Économie du recyclage • Traitements et valorisation des déchets <p>Maintenance industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cycle de vie associé à la maintenance • Maintenance préventive, prédictive, et corrective • Outil de gestion de maintenance • Intégration de la maintenance dans la conception
		<p>UE 2: MÉTHODOLOGIES ET APPROCHE TRANSVERSALE POUR L'ÉCO-CONCEPTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte l'environnement en conception • Prendre en compte tout le cycle de vie d'un produit • Appliquer la réglementation et les critères d'éco-conception dès la 	<p>Qualité en conception des produits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse fonctionnelle • Analyse de la valeur • A.M.D.E.C • Cahier des charges fonctionnel (CdCF) • Plan d'expériences <p>Démarches d'Éco-conception – ACV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de cycle de vie (ACV) • Évaluation simplifiée et qualitative du cycle de vie (ESQCV)

		<p>phase de développement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir un écobilan pour le choix des matériaux, des modes de transport ou de gestion des déchets • Participer à la mesure de l'impact sur l'environnement des flux de matière et d'énergie durant tout leur cycle de vie • Utiliser les outils d'éco-conception sous forme de guides méthodologiques ou de logiciels • APPRENDRE À CONCEVOIR POUR MIEUX RECYCLER • Pratiquer des outils de CAO (Catia), d'aide aux choix des matériaux (CES4) et d'aide à la décision pour l'éco-conception (Ecopilot, EIME, Simapro..) • Pratiquer l'approche transversale (pluridisciplinaire) dans le cadre de l'éco-conception • Appliquer les outils et méthodologies pour l'éco-conception sur une série d'études de cas d'éco-produits industriels de « longue durée de vie et de faible diffusion » à de « grande diffusion et de courte durée de vie » • Éco-reconcevoir un produit existant avec impacts sur l'environnement reconnus et relevant en partie du génie mécanique pour améliorer ses performances environnementales. • Pratiquer le travail collaboratif • Travailler en équipe et avec des professionnels 	<ul style="list-style-type: none"> • Outils d'éco-conception (guides, logiciels.) • Conception pour le démantèlement, pour la déconstruction • Sécurité et ergonomie en conception • État de l'art en éco-conception dans les entreprises industrielles <p>Activités de synthèse en dimensionnement et en conception de produits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automobile • Électroménager • Mobilier • Informatique-électronique • Aéronautique • Nautique • Etc. <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers environnementaux et produits éco-conçus <p>*(section qui compte pour un cours)</p>
		<p>UE 3: TECHNOLOGIES "PROPRES" ET INNOVANTES 110</p>	<p>Technologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • En construction mécanique • En construction

		<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les connaissances et élargir le champ de compétences du technicien éco-concepteur dans les domaines technologiques courants • Découvrir les technologies avancées et innovantes • Pratiquer une activité de veille technologique et environnementale 	<p>électrotechnique</p> <ul style="list-style-type: none"> • En automatique (asservissement, régulation..) • En thermodynamique et thermique pour les machines • En production (limitation des impacts de fabrication et nouveaux processus) <p>Énergies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Énergies renouvelables • Applications solaires • Applications éoliennes
		<p>UE 4: SCIENCES ET COMMUNICATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir et découvrir les outils scientifiques • Maîtriser l'analyse et le choix des matériaux • Exploiter les bases de données matériaux (CES4) • Maîtriser la documentation (rechercher, exploiter) • Diffuser de l'information scientifique et technique • Apprendre à développer l'image environnementale d'un écoproduit • Communiquer avec discernement et esprit critique, argumenter • Mettre en place, animer des groupes de travail et structures participatives, • conduire des réunions • Maîtriser la langue anglaise facteur essentiel de l'internationalisation des activités et des échanges 	<p>Sciences</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils scientifiques appliqués à la conception • Sciences des matériaux (propriétés physico-chimiques et mécaniques, obtention et mise en œuvre) choix, traçabilité... <p>Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes et techniques de communication • Anglais courant oral et écrit (niveau TOEIC) • Anglais technique pour l'environnement
		<p>UE 5: PROJET TUTEURÉ</p>	<p>Les binômes étudiants porteurs d'un projet, l'équipe pédagogique seule ou en concertation avec une entreprise, établissent le sujet d'un projet intégrant des contraintes environnementales. Quelle que soit la formule retenue, projet interne (IUT GMP) ou en alternance (entreprise / IUT), l'enseignant responsable assurera l'adéquation entre les objectifs de la formation et le contenu du projet. Ce projet est généralement réalisé en binôme durant la formation</p>

			(semestre 1) à raison d'un ou deux jours par semaine. Il fait l'objet d'un mémoire et d'une soutenance orale (évaluation au semestre 2).
		UE 6: STAGE	D'une durée de 16 semaines (semestre 2), ce stage peut se dérouler en France ou à l'étranger. Les étudiants sont associés à la recherche et à la préparation du stage dans le cadre de la construction de leur projet personnel et professionnel. Après la formalisation du sujet et des objectifs du stage, le tuteur-professionnel assure un pilotage du travail du stagiaire. Les enseignants assurent l'encadrement de l'étudiant et le suivi de l'activité pour veiller à l'adéquation entre les objectifs de la formation et le contenu du stage. Le travail de stage est généralement réalisé seul et peut être indépendant de l'activité de projet. Il fait l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale.
ISD – Valenciennes (Institut supérieur de Design)			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Engineering design management Bac et Master		Management	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de la Valeur • Analyse prospective • Anthropologie du design • Anglais préparation TOEFL • Business Plan • Communication • Corporate Identity • Économie • Management de l'innovation • Marketing & Design prospectif • Marketing • Pratique professionnelle • Product design Management • Transportation design • Propriété Industrielle • Relations Internationales
		Informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Alias base • Alias modélisation • Alias modélisation avancée • Catia Bases • Catia Perfectionnement • Flash/Web design • Illustrator • Ingénierie numérique • Rendering Palette
		Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Conférences & visites • Créativité • Design Graphique • Design international • Design académique • Design perfectionnement • Ergonomie • Graphic design & packaging • Maquette • Portefolio

			<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie • Mise à niveau dessin • Projet court • Projet long • Revue de projet • Rendering market • Study case • Workshop • Stage industriel • Stage de pré-emploi
		Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie Produit • Technologie transport • Hautes Technologies Produit • Hautes Technologies Transport
Strate College			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master Design Industriel & Conduite de l'Innovation	Strate Collège Designers est un établissement privé d'enseignement supérieur technique qui forme en 5 ans des professionnels du design industriel et des métiers de la création depuis 1993	Environnement de la conception	<ul style="list-style-type: none"> • Histoire et culture du design • Histoire des technologies et de l'environnement industriel • Attentes et usages • Prospective et recherche de concepts innovants • Propriété industrielle et environnement juridique • Qualité • Marque • Secteurs industriels : produits, transport, packaging, services
	Le marché recherche des professionnels : ingénieurs, femmes et hommes de marketing et designers capables d'intégrer et d'exploiter ensemble les pratiques et les méthodes de créativité pour innover.		Conception innovante
	Le Master DI&CI apporte une réelle valeur ajoutée au projet professionnel d'étudiants et personnes en activité passionnés par la création industrielle et qui souhaitent forger leur propre conviction.	Applications pratiques	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Cas concrets</u>
	Les profils : jeunes professionnels ou formation initiale post diplôme dans les domaines de l'ingénierie du marketing et du design. Les métiers : futurs responsables de conduite de projet, responsables conception innovante, responsables produits. http://www.stratecollege.fr/Les_Formations/Master_DI_CI/Vision/article1.html#	Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Cours théoriques</u> • <u>Conférences et visites d'entreprises</u> • <u>Partenariats industriels</u> • <u>Mini projets de développement</u> • <u>Stage</u> • <u>Mémoire</u>
EME- École d'ingénieur			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Génie industriel de l'environnement (3 ans)	L'objectif de la formation est, à partir de bases scientifiques fondamentales (dans les domaines des mathématiques, de la physique, de la chimie et de la biologie), de donner aux élèves des connaissances appliquées au génie industriel de l'environnement, et des savoir-faire correspondant aux fonctions de l'ingénieur. Les domaines d'application professionnelle visés sont ceux de la	Première année	Gestion des déchets <ul style="list-style-type: none"> • Introduction et nomenclature des déchets • Méthodologie d'évaluation d'un gisement de déchets ménagers et assimilé • Méthodologie d'évaluation d'un gisement de déchets en entreprise • Échantillonnage et

	<p>prévention et du traitement des pollutions, c'est-à-dire à la fois :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestion et le traitement des eaux • La gestion et le traitement des déchets • Les techniques de dépollution (des sols, de l'air,..) • Les technologies propres • L'éco conception • Le management environnemental <p>Les compétences développées en priorité sont celles qui correspondent aux métiers suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur en management environnemental et conseiller technique en environnement • Chargé de mission environnement et chargé d'études environnement • Ingénieur étude et travaux et ingénieur procédés en environnement • Responsables de services techniques en collectivité <p>http://www.ecole-eme.com/formation-environnement/formation-environnement/pdf/referentiel_formation_ingenieur.pdf</p> <p>http://www.ecole-eme.com/formation-environnement/formation-environnement/ingenieur-environnement.php</p>		<p>caractérisation de déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composition des ordures ménagères, protocole <i>Modecom</i> et autres méthodes • Protocole d'individualisation des performances de tri • Gestion des déchets toxiques en quantité dispersée • Cadre d'action réglementaire • Plans départementaux et régionaux d'élimination des déchets • L'étude Déchets au sens des installations classées pour l'environnement • Mise en œuvre d'une veille réglementaire relative aux déchets <p>Gestion et traitement des eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cycle naturel de l'eau – usage des eaux – caractérisation des eaux résiduaires urbaines • Schéma général du système d'assainissement en usine de dépollution • Description des étapes de la dépollution en usine de dépollution • Alimentation en eau potable – caractérisation des eaux destinées à la consommation humaine • Schéma général de la distribution d'eau potable • Description des étapes d'une usine de production d'eau potable
		Deuxième année	<p>Gestion des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferts et transports des déchets • Élaboration d'une filière de gestion des déchets industriels • Dimensionnement d'un centre de transferts de déchets industriels • Conception d'une chaîne de tri • Dimensionnement d'une plateforme de compostage • Traitement physico-chimique des déchets • Traitement des déchets toxiques • Incinération des déchets • Centres de stockage des déchets ultimes • Filières – 1 : déchets des activités de soin • Filières – 2 : déchets des véhicules hors d'usage • Filières – 3 : déchets des équipements électriques et électroniques • Filières – 4 : déchets des emballages

			<ul style="list-style-type: none"> • Filières – 5 : déchets plastiques • Filières – 6 : déchets des marées noires • Filières – 7: déchets d'élevages : les lisiers • Filières – 8 : déchets d'assainissement et traitement des boues • Acteurs – 1 : les CCI et leur action auprès des entreprises • Acteurs – 2 : les collectivités et la redevance spéciale • Acteurs – 3 : la Fédération des entreprises du recyclage <p>Gestion et traitement des eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eau potable – 1 : schéma directeur – réglementation – évaluation • Eau potable – 2 : risques sanitaires – évaluation des risques (AMDEC et HACCP) - solutions • Eau potable – 3 : infrastructures et gestion du patrimoine • Gestion des eaux de pluies et des eaux vannes • Assainissement – 1 : études et diagnostics de réseaux – contexte réglementaire • Assainissement – 2 : dispositions constructives – pathologies – techniques de réhabilitation • Assainissement – 3 : gestion patrimoniale du réseau • Assainissement – 4 : traitements par boues activées • Assainissement – 5 : traitement par lagunage • Assainissement – 6 : bio filtres et méthanisation • Assainissement – 7 : exploitation et auto-surveillance des STEP • Assainissement – 8 : gestion des déchets et boues d'assainissement • Hydrologie – 1 : découpage en bassins versants • Hydrologie – 2 : paramètres hydrologiques caractéristiques • Hydrologie – 3 : méthodes d'estimations de débits en bassins versants
		Troisième année	<p>Gestion des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à jour réglementaire • Sujet d'actualité – 1 • Sujet d'actualité – 2 <p>Management intégré HQSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un système de management intégré HQSE

			<ul style="list-style-type: none"> • Structure du système de management • Gestion documentaire • Mise en œuvre des différents éléments du système • Management environnemental – 1 : plan environnement entreprises de l'Adème • Management environnemental – 2 : famille des normes ISO 14000 • Management environnemental – 3 : la norme ISO 14001 • Management environnemental – 4 : Analyse environnementale d'un site • Management environnemental – 5 : Identification d'un programme : objectifs, cibles et indicateurs • Management sécurité – 1 : les référentiels de sécurité • Management sécurité – 2 : le référentiel OHSAS 18 001
		Option Éco-conception et éco-certification	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) • Utilisation du logiciel <i>SimaPro</i> • Référentiel ISO 14040 • Écolabels • Procédés propres • Démarche HQE dans le bâtiment • Éco-conception dans l'industrie

École de design de Nantes – École supérieure du bois

TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master spécialisé technologie du bois et Écodesign	<p>En partenariat avec l'École Supérieure du Bois. Cette formation, unique en France, allie la maîtrise de la technologie des matériaux, et notamment le bois, aux concepts du design, du marketing et de l'environnement.</p> <p>Fruit de la collaboration entre deux écoles d'enseignement supérieur, ce mastère a pour atout de s'appuyer sur une expérience reconnue dans les domaines respectifs des deux établissements, tant au plan national qu'international. Ce mastère est accrédité par la Conférence des Grandes Écoles.</p> <p>Objectifs pédagogiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piloter des projets de conception et d'innovation en entreprises, dans les secteurs de la construction, de l'ameublement ou de la décoration. • Conseiller sur la mise en œuvre 	Science du bois et autres matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux bois et dérivés • Produits forestiers • Structures et propriétés des matériaux
		Science de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Économie et droit de l'environnement • Impacts et enjeux environnementaux • Gestion technique économique des facteurs d'impacts environnementaux
		Conception et réalisation de produits de consommation avec le bois	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing et économie des produits d'ameublement • Bois, évolutions technologiques et création • Études de cas et retours d'expériences sur des démarches d'éco-conception dans le domaine de l'ameublement.
		Conception et réalisation avec le bois dans la	<ul style="list-style-type: none"> • Évolution des marchés de la menuiserie et construction

	<p>du bois ou de matériaux dérivés, en tenant compte de la globalité des exigences techniques, économiques, sociales et environnementales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'intégration de l'éco-conception et du design dans les entreprises utilisatrices de bois. • Stimuler la demande des marchés pour des produits de consommation avec du bois. • Promouvoir l'utilisation de produits et de systèmes constructifs réalisés avec du bois, dans la construction de bâtiments à performances environnementales améliorées. • http://www.lecolededesign.com/IMG/pdf/Plaquette_Mastere_FR.pdf 	construction	<p>bois</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation et normalisation • HQE : Enjeux, contenu et démarche, exemples de réalisation • Études de cas et retours d'expériences sur l'intégration de solutions bois pour les produits de la construction à hautes performances environnementales
		Méthodes et outils d'éco-conception	<ul style="list-style-type: none"> • Management environnemental • Éco-conception (Intégration de l'environnement en conception en PME, évaluations des impacts environnementaux, promotion)
		Conception, innovation et management	<ul style="list-style-type: none"> • Design et stratégie d'innovation • Management de projets
		Projet - D'une durée de 100 heures (4 mois).	<ul style="list-style-type: none"> • Il est en rapport avec une démarche de conception ou de gestion environnementale proposée par une entreprise intéressée par la formation.
		Stage	<ul style="list-style-type: none"> • Le thème du stage est attaché à une problématique de conception environnementale sur un produit consommateur de bois.
IUP Lorient- Bretagne-Sud			
TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE\SEMESTRE\MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS

<p align="center">Science de l'ingénieur Master Eco-conception: polymères et composites</p>	<p>Dans le contexte économique actuel, les entreprises sont soumises à des contraintes très fortes sur le plan de l'innovation et de l'environnement. Compétitivité, réactivité et durabilité des approvisionnements en matière et en énergie sont les conditions de leur survie et de leur développement. Le Master Sciences pour l'Ingénieur (SPI) s'inscrit dans cette logique en intégrant un cursus de formation pluridisciplinaire à l'interface de la science des matériaux, de l'énergétique, du génie mécanique, du génie civil et de la gestion et du pilotage de la production en intégrant les préoccupations environnementales.</p> <p>La spécialité « <i>Eco-Conception des Polymères & Composites (ECPC)</i> » en M1 et M2, forme des cadres à la conception, au développement et à l'industrialisation des éco-matériaux polymères & composites de demain, intégrant à la fois des spécifications techniques et environnementales. Les industries visées sont celles qui utilisent traditionnellement des Plastiques & Composites (automobile, emballages, aéronautique, nautisme, BTP ...), mais aussi les industries hi-tech. (microélectronique, biomédical ...) et les entreprises utilisant des produits dérivés (adhésif, peinture, textile, caoutchouc ...)</p> <p>http://www.univ-ubs.fr/30353665/0/fiche_11_pagelibre/ http://www.univ-ubs.fr/12p/Enseignements/index_ECPC.htm</p>	<p align="center">Semestre 7 - 1^{re} année</p>	<p>Physique des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mécanique des Matériaux • Viscoélasticity of Solid Polymers <p>Bureau d'études -</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception de pièces plastiques • Conception des composites <p>Génie industriel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structures Composites • Nouveaux composites techniques • Surfaces & Interfaces <p>Procédés et outils industriels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédés de mise en forme des plastiques (extrusion, injection, thermoformage) • New plastics processing technologies • Emballage propriétés normalisations <p>Communication - Langue vivante Pratique professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie / Marketing • Études technico-économiques • Qualité
		<p align="center">Semestre 8 - 1^{ère} année</p>	<p>Science des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visco-élasticité des polymères liquides • Diffusion in polymers, membranes • Physique des matériaux <p>Science de l'ingénieur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation des Matériaux • Formulation Additifs • Polymères pour l'optique et l'électronique <p>Énergies renouvelables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte et Généralités • Solaire Thermique & Photovoltaïque, Éolienne • Cogénération, Piles à combustible, Piles au lithium <p>Propriétés des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structures/ Properties Relationships in Polymers • Sustainable development <p>Proet- Langue Pratique professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stage
		<p align="center">Semestre 9 - 2^e année</p>	<p>Éco-conception et énergie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eco-Materials • Eco-Building • Eco-Design, Life Cycle Analysis • Bilan Carbone <p>Développement durable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastics recycling • Risques Industriels • BioComposites & Innovation • Compostage <p>Fonctional NanoMaterials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surfaces & Interfaces :

			<ul style="list-style-type: none"> Interactions, colloïds, wetting • Conductive Polymer NanoComposites • Functional NanoComposites • Thin films of hybrid polymers • Polymer nanophase Pratiques des outils Métiers • Modélisation numérique des phénomènes de transfert • Simulation de la Mise en Forme des Plastiques • Conception de moule – Dimensionnement Biodégradation- durabilité • Biodegradation • Chemical ageing • Physical ageing • Durabilité des Composites • Développement industriel et international • Innovation • Propriété industrielle • Veille Technologique • Création d'Entreprise • <u>Technical English</u> • Technical Projet
		Semestre 10 – 2 ^e année	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Stage de cinq mois</u>

École nationale d'ingénieurs – St-Étienne

TITRE DU PROGRAMME	OBJECTIFS ET DESCRIPTION DU PROGRAMME	ANNÉE \ SEMESTRE \ MODULES D'ENSEIGNEMENT	COURS
Master spécialisé : Dual design	<p>Copiloté par l'École Nationale d'Ingénieurs et l'Ecole Supérieure d'Art et de Design Avec le soutien de la Cité du Design du Musée d'Art moderne et du Musée d'Art et d'industrie</p> <p>http://www.enise.fr/Pages/formationDual.html http://www.institutdesign.com/pdf/ESADSaint-Etienne.pdf</p> <p>Le mastère spécialisé Dual Design est une formation accréditée par la conférence des grandes écoles. Elle est conçue pour un public de jeunes diplômés ou de professionnels des deux cultures.</p>		<p>Il s'agit, pour les étudiants issus de l'univers technologique, d'acquérir les bases essentielles du langage artistique et des logiques créatives. Parallèlement, ceux issus du monde artistique acquerront les bases de compréhension des outils et démarches de conception technologique industrielle.</p> <p>C'est en fait une actualisation des savoirs au cours de laquelle chaque étudiant trouvera (ou retrouvera) les bases de langages nécessaires au travail en équipe. L'ensemble des étudiants suit, au cours de cette période, un enseignement commun. L'objectif et la thématique en sont : envisager la signification de la production d'objets au regard de disciplines étrangères à la formation initiale des deux groupes d'étudiants.</p>

Annexe 3 : Certificat d'éthique



COMITÉ PLURIFACULTAIRE D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE (CPÉR)

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Le Comité plurifacultaire d'éthique de la recherche a examiné le projet de recherche intitulé :

« L'influence du développement durable sur la formation du designer industriel »

Soumis par : **Geneviève Dionne**
Directeur de recherche : **Sylvain Plouffe**

Le Comité a conclu que le projet respecte les normes de déontologie énoncées à la « Politique sur la recherche avec les êtres humains » de l'Université de Montréal.

Tout changement anticipé au protocole de recherche doit être communiqué au CPÉR qui devra en évaluer l'impact au chapitre de l'éthique afin de déterminer si une nouvelle demande de certificat d'éthique est nécessaire.

Toute interruption prématurée du projet ou tout incident grave devra être immédiatement signalé au CPÉR.