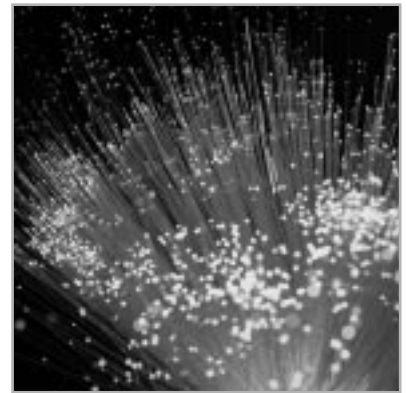


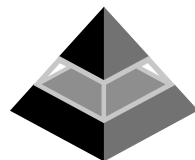
RÉSUMÉ



LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC

Octobre 1999

Présenté par



INNOVATECH
Québec et Chaudière-Appalaches

Commandité par

Le Fonds de diversification de l'économie de la capitale
Le ministère de l'industrie et du commerce

Québec 

Produit par



LETTRES	5
REMERCIEMENTS	9
RÉSUMÉ	
PRÉAMBULE	11
INTRODUCTION	13
PARTIE I	
QUÉBEC AU SEIN DES TECHNOLOGIES, MARCHÉS ET RÉGIONS DE L'OPTIQUE/PHOTONIQUE DANS LE MONDE	15
1.1 LES TECHNOLOGIES	15
1.2 LES MARCHÉS	17
1.3 LES GRANDES RÉGIONS EN OPTIQUE/PHOTONIQUE DANS LE MONDE	21
1.4 LE PROFIL DE L'INDUSTRIE DE L'OPTIQUE/PHOTONIQUE DE QUÉBEC	22
1.5 DIAGNOSTIC ET PERSPECTIVES	25
PARTIE II	
LE MODÈLE D'AFFAIRES DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC	27
2.1 UN MODÈLE D'AFFAIRES INÉDIT	27
2.2 LA POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE L'INNOVATION INITIÉE PAR LE CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE	27
2.3 LE SYSTÈME DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC	28
2.4 LA TECHNORÉGION ET L'ENVIRONNEMENT FACILITANT DE LA CITÉ	30
2.5 LA CITÉ DE L'OPTIQUE : UN SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE, INDUSTRIEL ET COMMERCIAL	32
PARTIE III	
LE PLAN DE RÉALISATION DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC	35
3.1 LE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES	35
3.2. LES AXES D'ACTION	38
3.2.1 La formation et la main-d'œuvre	39
3.2.2 La commercialisation internationale	41
3.2.3 Le financement	44
3.2.4 La fiscalité	45
3.2.5 La recherche et développement	45
3.3 LES CONDITIONS FACILITANTES	47
3.4 LA COORDINATION	49
ENGAGEMENTS ET PROJET	53
RECOMMANDATIONS	57





INNOVATECH
Québec et Chaudière-Appalaches

Le 26 octobre 1999

Monsieur Bernard Landry
Vice-premier ministre
Ministre d'État à l'Économie et aux Finances
Ministre de l'Industrie et du Commerce
Ministre de Finances
12, rue St-Louis
Québec (Québec) G1R 5L3

Monsieur le Vice-premier ministre,
Au printemps dernier, vous confirmiez une fois de plus l'intérêt manifesté par vous et votre gouvernement à l'égard de l'optique et de la photonique dans la région de Québec, en mettant en place les premières mesures fiscales au profit de cette industrie.

Vous affirmiez du même souffle attendre avec impatience les conclusions d'un rapport de la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches chargé de faire le point sur le projet d'élaboration d'une Cité de l'optique et photonique dans notre région.

C'est avec enthousiasme que nous vous remettons, à peine quelques mois plus tard, le fruit de la réflexion d'un groupe de travail chargé d'étudier la question. Sous la présidence dynamique de Régis Labeaume, vice-président du conseil de Innovatech, un comité formé de présidents d'entreprises et des présidents des trois grands centres de recherche en optique-photonique qui oeuvrent déjà dans le milieu régional (l'INO, le Centre d'optique photonique de l'université Laval et le Centre de recherche de Valcartier), s'est penché sur la question.

Plus qu'un rapport, le document que nous vous remettons aujourd'hui constitue un véritable plan de développement de la Cité de l'optique à Québec. En plus de faire état des principaux indicateurs économiques, ce document comprend des engagements fermes de l'industrie, des projets et des recommandations, autant de conditions gagnantes pour réaliser ce projet porteur pour notre industrie.

Comme vous le savez déjà, l'industrie de l'optique est en pleine expansion dans le monde. Malgré un chiffre d'affaires déjà important, évalué actuellement à 150 milliards \$ US, le domaine de l'optique est appelé à progresser de façon fulgurante au cours des prochaines années.

La région de Québec est déjà bien positionnée avec ses trois centres de recherche, mais elle entend faire en sorte que ce secteur d'activité explose davantage afin d'assurer la croissance des entreprises existantes, amener des entreprises d'envergure internationale ici, mais surtout provoquer la naissance de nouvelles entreprises.

Nous espérons que vous prendrez connaissance de ce document avec le même enthousiasme que le comité de travail a eu à l'élaborer. Nous croyons fermement en la pertinence de doter notre région d'une Cité de l'optique, un des plus beaux outils de développement économique que nous ayons imaginé depuis des années dans la région.

Recevez, Monsieur le Vice-premier ministre, nos salutations les plus distinguées.

Jacques Desmeules
Président du conseil

Francine Laurent
Présidente-directrice générale



INNOVATECH
Québec et Chaudière-Appalaches

Le 13 octobre 1999

Aux membres
du conseil d'administration
de la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches

Chers amis(es).

Lorsque vous m'avez demandé en février dernier de prendre en main ce travail de création d'un plan de développement d'une Cité de l'optique, j'ai accepté avec enthousiasme, convaincu des possibilités extraordinaires d'avenir de cette industrie dans la région de Québec.

Au terme de l'exercice, plusieurs mois plus tard, un grand sentiment d'urgence m'anime après avoir constaté comment, dans le monde, une course effrénée est entreprise afin de s'accaparer la part du lion de cette industrie de l'optique-photonique qui est en train de révolutionner, entre autres, la façon et la vitesse de communiquer. Le rythme de développement de cette industrie et l'investissement qu'elle glane sur la planète est carrément époustouflant. En fait, elle évolue à la vitesse de la lumière !

Qu'il suffise de penser qu'actuellement, autour du monde 1 000 mètres de fibre optique sont installés à chaque seconde. En 2005, à peu près 600 000 km de câbles de fibre optique traverseront l'océan, assez pour encercler la terre quinze fois. Cette fibre optique, de la grosseur d'un cheveu, pourra très bientôt transmettre le contenu des 4 millions de livres de la bibliothèque du Congrès des Etats-Unis en l'espace de 14 secondes, transmettre 360 000 copies du dernier film Star Wars dans le même temps, et supporter simultanément 28 millions de connections Internet.

Le plan que nous proposons dans ce document se veut dynamique et réalisable demain matin par l'industrie régionale elle-même. Il est basé sur l'utilisation, la coordination et l'optimisation de ce qui existe déjà, sans réinventer la roue. Il est peu coûteux, et au lieu d'exiger des gouvernements, comme cela est souvent la norme, nous avons demandé à la communauté de s'impliquer et de s'engager dans l'édification de ce projet en expliquant à chacun son intérêt.

Les conclusions de ce travail appellent à l'action rapide. Nous avons décidé d'enclencher l'opérationnalisation du plan afin qu'il ne fasse pas l'objet de trop de réflexions qui nous feraient tous perdre des millions de dollars de retombées économiques à court terme. Obligation est aussi faite à l'industrie d'accepter de coopter ses efforts afin d'assurer sa croissance.

Cette besogne a été accomplie en bénéficiant des conseils d'un comité avisé constitué de personnes remarquables qui représentent et dirigent 90-95 % de l'industrie privée et la totalité des centres de recherche de la région. Leur avis a été constamment requis pour élaborer ce travail et je leur suis absolument reconnaissant pour la disponibilité dont ils ont fait preuve. Nous avons fait le choix de travailler avec ceux et celles qui gagnent leur vie dans cette industrie et nous nous en félicitons encore.

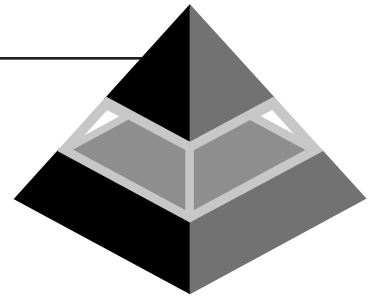
Je remercie aussi le conseil d'administration et notre présidente-directrice générale pour leur soutien à mon égard tout au long de ce boulot, comme je salue la tâche accomplie par l'équipe de Géo-Alliance et Réal Gauthier. Je souligne également la célérité avec laquelle le ministre des Finances et vice-premier ministre du Québec a répondu à notre demande et créé l'incitatif fiscal dévolu à cette industrie dans la région et je remercie le personnel du ministère des Finances, du Fonds de diversification de l'économie de la Capitale et du ministère de l'Industrie et du Commerce pour toute leur collaboration au cours des derniers mois.



Il faudra agir très rapidement. Je dirais même qu'une opportunité comme celle-là se présente rarement dans la vie économique d'une région. Il faudra savoir la saisir vite-ment, sinon nous pourrions nous en mordre les pouces longtemps et rendre compte de notre incapacité à nos enfants qui désireront travailler et vivre ici.

Régis Labeaume
Vice-président du conseil et
Responsable du projet de la Cité de l'Optique

R E M E R C I E M E N T S



La Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches tient à remercier les organismes qui ont rendu possible la production et l'élaboration de ce rapport soit le Fonds de diversification de l'économie de la capitale et le ministère de l'Industrie et du Commerce.

La Société tient à souligner la remarquable contribution de monsieur Régis Labeaume, qui a assumé énergiquement la présidence du comité adviseur. Nous remercions également l'ensemble des membres du comité pour leur généreuse collaboration et pour le temps qu'ils ont investi à ce projet.

INNOVATECH Québec et Chaudière-Appalaches

La Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches



PRÉAMBULE



S'appuyant sur le dynamisme manifesté par la région de Québec dans le domaine des *technologies de la lumière*, l'édification amorcée de la **Cité de l'optique** vise à faire "exploser" le riche potentiel de l'industrie régionale de l'optique/photonique. Par des moyens structurants de type nouvelle économie, l'harmonisation industrielle préconisée par le "système" d'affaires a pour but d'amplifier davantage, au niveau de la région, la forte croissance actuelle de l'industrie et de l'emploi dans ce domaine. Principalement, cette harmonisation vise à développer les entreprises existantes, à en créer de nouvelles, et à attirer les entreprises de l'extérieur. Tout aussi important est le renforcement des centres de haut savoir en recherche et, en fonction de la main d'œuvre, ceux des enseignements spécialisés universitaires et collégiaux de la région. De plus, à l'échelon de l'industrie de la région, la Cité suppose le déploiement de moyens inédits de commercialisation électronique de type « Business-to-Business », orientés vers la conquête de nouveaux marchés mondiaux, et l'augmentation du taux d'exportation déjà élevé de produits et services en optique/photonique.

Pour accompagner et faciliter la réussite du "Système-Cité" projeté, toutes les ressources et les instances régionales et gouvernementales existantes d'appui aux activités en technologie de pointe de la région sont invitées à contribuer à la synergie recherchée. En ce sens, conduite au départ par Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches, l'amorce de la Cité de l'optique de Québec a reçu un appui de taille du Ministre des Finances lorsque ce dernier a rendu public le Budget 1999-2000 du gouvernement du Québec. L'énoncé budgétaire a révélé l'intention ferme du gouvernement québécois de soutenir l'édification de la Cité par un ensemble de mesures fiscales et financières taillées sur mesure pour le projet.

Le rapport en bref

Ce rapport énonce des constats, des résultats d'analyses et des mises en perspective (PARTIE I), un modèle d'affaires (PARTIE II) et des engagements, recommandations et projets spécifiques à réaliser (PARTIE III). Il s'agit d'un tout cohérent et applicable d'orientations, d'objectifs et de moyens stratégiques. Le rapport concerne la mise en place d'un système d'activités technologiques, industrielles et commerciales, dans ce domaine de compétence, à l'échelle de la grande région de Québec, soit, une Cité de l'optique autofinancée et dirigée par l'industrie.

Le mandat initial

Le plan d'édification de la Cité de l'optique de Québec répond à un mandat initial, défini par la firme de consultation Géo Alliance International inc., pour le mandataire du projet, la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. Ce mandat avait pour but premier la formulation d'un plan d'actions intégrées comportant l'identification de moyens de mise en place d'un "Pôle" structuré d'activités dans le domaine de l'optique, de la photonique et du laser dans la grande région de Québec.

La méthodologie suivie

Dès le départ, la méthodologie s'est orientée sur un début de mise en œuvre pratique du projet de Cité. Elle s'est inspirée de l'élaboration d'un "plan d'affaires". Sous l'encadrement d'Innovatech, une étroite collaboration avec l'industrie et les organismes de la région a permis de jeter les premières bases de la Cité.

Appliqué itérativement, le plan de travail fut continuellement ajusté en fonction des résultats intérimaires obtenus. Ainsi, en cours de mandat, le traitement des résultats issus du portrait réalisé de l'industrie, notamment l'analyse des attentes et des besoins exprimés par ses dirigeants, a grandement orienté les résultats finaux des travaux qui ont mené à ce rapport. De plus, étant donné l'absence de modèle pour un tel projet de "Cité", il a fallu, pour une bonne part, l'inventer. Pour cela, les avis individuels et en groupe des membres du Comité aviseur, complétés par nombre d'informations recueillies dans la région et à l'étranger, ont nourri le processus de conception.



Le Comité adviseur

Regroupant une majorité de membres d'industriels, représentant 90 % des emplois de la région dans ce domaine d'activités, un Comité adviseur, dirigé par monsieur Régis LABEAUME, s'est réuni à quatre reprises pour guider les travaux de l'équipe de projet. À titre gracieux, et mandaté par le Conseil d'administration d'Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches pour diriger ce projet, ce dernier a encadré le travail de l'équipe de conception. Le Comité adviseur a regroupé :

BARSETTI Sarto, Gérant principal planification stratégique	NORTEL NETWORKS INC.
CHÉNARD François, Président directeur général	CORACTIVE HIGHTECH INC.
FAUBERT Denis, Directeur général	CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE VALCARTIER (CRDV)
GIROUX François, Président directeur général	GENTEC INC.
LABEAUME Régis, Président Vice-président du Conseil d'administration	SOCIÉTÉ D'INVESTISSEMENTS ORLÉANS INC. SOCIÉTÉ INNOVATECH QUÉBEC ET CHAUDIÈRE-APPALACHES
LAMONDE Germain, Président directeur général	EXFO INC.
LAURENT Francine, Présidente directrice générale	SOCIÉTÉ INNOVATECH QUÉBEC ET CHAUDIÈRE-APPALACHES
NOËL Claude-Adrien, Président directeur général	NORTECH FIBRONIC INC.
OUELLET Gaston, Ex-Secrétaire général associé	MINISTÈRE DU CONSEIL EXÉCUTIF, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
PAQUET Jean Guy, Président directeur général	INSTITUT NATIONAL D'OPTIQUE (INO)
TÊTU Michel, Directeur	CENTRE D'OPTIQUE, PHOTONIQUE ET LASER (COPL), UNIVERSITÉ LAVAL
TREMBLAY Yves, Vice-président principal des opérations	JDS UNIPHASE
VAIL Garry, Président directeur général	BOMEN INC.
VOYZELLE Carole, Présidente directrice générale	PARC TECHNOLOGIQUE DU QUÉBEC MÉTROPOLITAIN

Géo Alliance International inc. et ses partenaires

Sous la direction et la coordination de M. Alain FECTEAU de Géo Alliance International inc., le projet a été piloté en partenariat avec M. Réal GAUTHIER de la Société Concept et Forme, qui a agi à titre de chef de projet. Ce dernier a su insuffler méthodes et approches collaboratives, orientations et créativité à tout le projet. Il a été secondé par Mme Isabelle PÉAN, de la firme Géo Alliance International, qui, en plus de colliger nombre de données et de rédiger plusieurs sections du rapport, a assuré les liaisons entre l'équipe de projet et le Comité-adviseur. M. Yves COTÉ, de la firme Mallette Maheu Arthur Andersen, a fourni l'expertise aux niveaux de la structuration et des objectifs de la Cité. De plus, de la Société Géo Alliance International, Mme Josée DUPONT et M. Éric GIROUX ont contribué à diverses sections du rapport.

I N T R O D U C T I O N



Définition préliminaire du domaine d'activités

Symptomatique de l'émergence effervescente des activités portant sur les technologies de la **lumière**, pour les nommer de façon générique, plusieurs appellations ont cours : **optique**, *optoélectronique*, **photonique**, etc. Ces terminologies sont au cœur d'un débat chez les spécialistes du monde entier, cependant, aucune ne fait consensus. Dans leurs applications étendues, ces activités concernent la science et le génie de la génération, de la manipulation, de la transmission et de la détection de la lumière. Elles englobent l'optique classique, la physique quantique, l'optoélectronique, l'optique guidée, l'informatique, les télécommunications, etc. Il s'agit d'un " domaine-carrefour " qui appelle une dénomination nouvelle.

Bien que l'expression soit lourde, il a fallu, tout au long de ce rapport, opter pour **optique/photonique**. Science et technologie, vieille de plusieurs millénaires, l'optique est sans conteste à la racine de ce domaine d'activités. Mais pour plusieurs, l'avenir privilégierait la photonique, terme qui réfère à la particule physique de la lumière (le **photon**), et qui marque un parallèle voulu et distinctif avec l'électronique. Les chances sont donc grandes pour que le terme photonique s'impose au vocabulaire.

Dans la trajectoire de Champlain, homme de science

Fonder une telle Cité c'est faire œuvre de vision et de pérennité. Situer cette fondation dans le vaste espace mondial ainsi que dans la trajectoire du temps (passé, présent et à venir), ne peut qu'ajouter aux conditions de sa réussite, et contribuer à la bâtir solidement.

La fondation de la Cité de Québec, en 1608, par Samuel de Champlain constitue une inspiration remarquable. Au delà des clichés de la petite histoire, Samuel de Champlain est plus qu'un explorateur majeur des terres américaines. Il faut savoir que le fondateur de la Nouvelle-France était aussi un **homme de science**¹. Géographe et cartographe officiel du roi Henri IV, il fut **l'un des premiers de l'histoire** à utiliser des **instruments " optiques "**, **l'astrolabe**². Pour cartographier la majeure partie des territoires du nord-est américain, il a fait un grand usage des mathématiques de son époque. Homme de vision, de réalisation et de terrain, Champlain a su OSER, ENTREPRENDRE et GÉRER.

Aujourd'hui, l'industrie de l'optique/photonique de la Cité de Champlain est invitée à braver et conquérir les océans et terres inconnues de leur jeune industrie au sein de la nouvelle économie, dont l'étendue est mondiale. Près de 400 ans plus tard, ils peuvent s'inspirer des qualités de cet homme de science, visionnaire, entrepreneur et gestionnaire, pour édifier une nouvelle " habitation " à Québec, une Cité de la lumière.

¹ " **Esprit scientifique**, bon observateur, excellent technicien, écrivain, dessinateur, cartographe, ethnographe... Soldat et navigateur consommé, (...) un **'homme d'action'** ". Extrait d'un document du Musée de la Civilisation du Canada : http://www.mvnf.civilisations.ca/expos/champlain/bio_fra.html

² Idem : " ... apparition vers 170 avant Jésus-Christ... Il sert... à déterminer l'heure, puis à mesurer la latitude... Au seizième siècle, apparaît l'astrolabe nautique... le navigateur (alignait)... l'axe avec l'horizon. Il pointait ensuite l'aiguille... vers le soleil ou l'étoile polaire... afin d'en lire l'angle d'inclinaison sur le cercle gradué. À l'aide du nombre obtenu... (il déterminait)... la latitude du lieu... "



Nouvelle économie, nouveaux paradigmes

“ Tout ce que vous avez appris est faux... ”

Peter F. Drucker³

À l'aube du XXI^{ème} siècle, l'expression **nouvelle économie** tend à se généraliser pour désigner l'ampleur des mutations économiques et la portée des nouveaux paradigmes en jeu. Quelle que soit l'appellation choisie, il est largement admis qu'à l'ère planétaire de l'Internet et du multimédia, l'information et la matière grise jouent dorénavant un rôle de premier plan.

À l'œuvre dans cette nouvelle économie, quatre facteurs se combinent :

- **Technologies de l'information et des communications (TIC)** : Au cœur des technologies de l'ère numérique actuelle, encore portée par les “ électrons ”, émergent des savoirs et techniques permettant à l'information d'être traitée, stockée, transmise et affichée par l'entremise des **photons**. Ce qui est dorénavant décisif en matière de développement des TIC s'explique avant tout par le rôle fondamental joué par les technologies de l'optique/photonique. Par exemple, d'ici 25 ans, ces technologies permettront de tripler, chaque année, la “ vitesse ” de traitement de l'information et de la transmission des réseaux.⁴ Ne répondant pas à une demande de type “ classique ”, les marchés TIC, dont ceux de l'optique/photonique, sont en fait poussés vers l'avant par les technologies (“ *technology push* ” comme on dit chez nos voisins du Sud).
- **Savoir** : Faire du savoir une priorité comporte une vaste utilisation de l'information comme ressource économique. En plus d'investir en enseignement, en science, en culture et en R&D, cette situation nouvelle incite les entreprises à placer les **hautes compétences** au centre de leurs activités, pour stimuler l'innovation, accroître la productivité, développer des produits et ouvrir de nouveaux marchés. En ce qui concerne la gestion du savoir d'affaires, l'utilisation des outils d'information et de transmission en ligne et la réingénierie commerciale afférente s'imposent aux entreprises et organisations des régions
- **Mondialisation** : La mondialisation ne date pas d'hier. Mais, depuis peu, elle est dynamisée par la vague déferlante de l'Internet, la constitution d'immenses entreprises multinationales dans tous les secteurs, la croissance rapide des **économies émergentes**, particulièrement en Asie, et les larges ententes de libéralisation des marchés. La marche devient une course ! Aujourd'hui, elle favorise des processus d'affaires reposant sur des **actions régionales** et des alliances orientées par et vers les nouvelles routes commerciales.
- **Nouveaux modèles d'organisation** : Par l'économie du savoir et des réseaux, le monde devient un immense “ marché ” ouvert. Associant information et les expertises de gestion, les entreprises se doivent de s'adapter en mode continu. De nouveaux modèles d'organisation sont aussi à l'œuvre au niveau des sociétés/régions. Celles-ci, en fonction de la nouvelle économie, accordent leurs actions économiques. Ils se dotent de politiques et **systèmes d'innovation**.

³ Traduction de “ Everything you learned is wrong... ” de Peter F. Drucker, “ **Mangement's New Paradigms** ”, FORBES MAGAZINE, édition du 5 octobre 1998, pages 152 et suivantes

⁴ George Gilder, “ **Light Speed Trap Ahead Once an abundant resource, the speed of light is now a scarcity** ”, FORBES MAGAZINE, édition du 6 octobre 1997



PARTIE I

QUÉBEC AU SEIN DES TECHNOLOGIES, MARCHÉS ET RÉGIONS DE L'OPTIQUE/PHOTONIQUE DANS LE MONDE



La PARTIE I présente un portrait factuel, relativement détaillé, du contexte général de l'industrie. D'abord globalement considérée sur les plans des technologies, des marchés et des grandes " régions " de l'optique/photonique dans le monde, la situation particulière de l'industrie de la grande région de Québec est présentée sous la forme d'un profil. Cette première partie s'achève sur une synthèse.

1.1 LES TECHNOLOGIES

Le rôle de la lumière dans nos vies s'exprime par la dualité, omniprésence/" primordialité ", car, source de vie. De façon générale, de concert avec les arts, la science et la technologie cherchent à la mieux comprendre et la " dompter ".

En rapide **émergence**, l'optique/photonique concerne un domaine d'activités scientifiques, technologiques et industrielles, aux frontières largement déployées. Comme tel, et dans ses applications étendues, il concerne la science et le génie de la génération, de la manipulation, de la transmission et de la détection de **photons**, à la fois particules et ondes d'énergie, composantes de base de la lumière. C'est un domaine-carrefour **prometteur**, qui combine différents savoirs, relevant à sa base du domaine de la physique. Il repose aussi sur nombre de techniques spécifiques, comme celles relatives aux lentilles, laser, diodes électroluminescentes, fibres de verre et de plastique, etc.

De façon **multidisciplinaire**, l'optique/photonique englobe l'optique classique, l'optique quantique, l'optoélectronique, l'optique guidée, l'électro-optique, l'optomécanique, l'ingénierie optique, la physique quantique, la biophotonique, de même que l'électronique, l'informatique, les neurosciences de la vision, etc. Cette longue liste démontre à quel point ses techniques et ses champs d'action, très ouverts, sont toujours rebelles à toute tentative de catégorisation close. L'énoncé détaillé des définitions descriptives serait faire œuvre d'encylopédistes tellement elles sont multiples. *Photonic Spectra*, magazine majeur de l'industrie, recense 5 700 définitions dans son glossaire sur le sujet.

En amont, surtout par les avancées de pointe des mathématiques, de la physique quantique et des innovations technologiques relatives au laser, ajoutées aux nouveaux matériaux dont certains empruntés aux biotechnologies, toute société qui y investit, se doit d'y maintenir une solide activité en science fondamentale. Cependant, en aval, le génie, sous toutes ses formes, est tout aussi porteur de progrès par ses inventions et ses perfectionnements d'outils et de procédés, plus particulièrement en électronique (domaine rapproché) et en informatique. L'avènement, au début des années 60, du laser avec toutes les applications qui s'en sont suivies, est une preuve que la technologie la pousse aussi vers l'avant. " *techno-push* " oblige!

Pour nommer le domaine à la moderne, la photonique intègre notamment l'optique, l'électronique et le génie logiciel particulièrement appliqué aux TIC. Mais malgré sa longue histoire, l'optique demeure un champ d'activités très moderne. En effet, les miroirs étaient déjà en usage, il y a des milliers d'années. Au 17^e siècle, les microscopes et les télescopes étaient munis de lentilles performantes. Plusieurs des plus grands hommes de science de l'histoire ont tenté de percer les mystères de la lumière. Ainsi en 1704, Issac Newton publiait son texte " *Optiks* ", un classique expliquant les principes fondamentaux de la réflexion et de la réfraction. Einstein a lui aussi consacré beaucoup de son temps à ce genre d'études.

Comme l'illustre le texte présenté ci-contre, il s'agit d'une technologie **générique** (" *enabling* "), dorénavant transversale à l'économie et à toute la vie contemporaine.



ILLUMINER NOTRE VIE QUOTIDIENNE⁵

Malgré le fait que l'optique soit omniprésente dans notre vie quotidienne, à peine la remarque-t-on. Ironiquement, non seulement les produits de la technologie optique sont souvent invisibles mais nous nous habituons très rapidement aux nouvelles technologies. Aujourd'hui, nous ne prêtons guère attention aux contrôles à distance à infrarouge, diodes ou imprimantes laser qu'aux miroirs parmi nous depuis l'antiquité. La petite histoire qui suit, nous rappelle à quel point les technologies optiques nous accompagnent partout dans notre quotidien.

Au lever, Jean arrêta la sonnerie du **réveille-matin**, alluma la **lumière** et se leva. Au rez-de-chaussée, il mit en marche la cafetière et alluma la **télévision** pour regarder les **prévisions météorologiques**. Après avoir vérifié l'heure sur l'**horloge** de cuisine, il se servit un café et se rendit dans le **solarium** pour lire son **journal**.

Au premier, les enfants se préparaient pour l'école. Tout en s'habillant, Julie écoutait sa **chanson** préférée. Jacques se sentait malade. Sa mère, Sylvie, prit sa **température**. Julie partait pour l'école, alors que Jacques restait à la maison pour la journée.

Jean prit la route vers son lieu de travail dans sa nouvelle **voiture** dont l'affichage est une vitrine de haute technologie. Il traversa un pont et remarqua les **téléphones d'urgence** sur les abords de l'autoroute. En chemin, il croisa des **panneaux de signalisation et d'autoroute**, ainsi qu'un policier qui contrôlait la vitesse des automobilistes grâce à son **radar**.

De nombreux **messages téléphoniques** et une **télécopie** attendaient Jean sur son bureau. Il démarra son **ordinateur** et consulta quelques références sur un **CD-ROM**. Il les **imprima** pour les regarder à nouveau plus tard. Après avoir **copié** quelques **notes** de dernière minute, il se rendit à la salle de conférence pour effectuer une **présentation**.

Pendant ce temps, Julie marchait vers l'école. Alors qu'elle passait devant la maison de ses voisins, un **indicateur de sécurité** s'alluma. Au coin de rue suivant, elle passa devant le site de **construction** d'un nouvel édifice d'appartements et ensuite un bloc de bureaux **médicaux**. Quelques coins de rues plus loin se trouvait la **manufacture** où travaillait son oncle.

A l'école, le premier cours de Julie portait sur la biologie. Les étudiants observaient des microbes dans des échantillons d'eau recueillis lors d'une randonnée. À cette occasion, ils avaient **observé** les oiseaux et **photographié** et **filmé** des plantes et la vie sauvage. La professeure mis ses **lunettes** pour lire le rapport de laboratoire de Julie

Au dîner, Jean quitta son bureau pour faire des courses. A la **caisse**, il paya avec sa **carte de crédit**. Il acheta entre autres un sac de **pommes**, une **bouteille** de vin et un **carton** de lait. Chacun de ces items portait un **code barre**.

A la maison, Jacques regardait un **film** sur la **télé grand écran**. Son fils malade enfin occupé, Sylvie se connecta au **réseau de son entreprise** à partir de son **ordinateur portatif**. La technologie moderne lui permet de travailler malgré le fait qu'elle doit rester à la maison avec son fils et par-dessus tout, Jean est obligé de faire les courses !

Affichage à diode électroluminescente (DEL)
Lampe fluorescente conservatrice d'énergie
Contrôle à distance infrarouge
Fibre optique de télédistribution par câble,
Imagerie par satellite de météorologie
Écran à cristaux liquides (LCD)
Vitre traitée pour la chaleur solaire
Photocomposition
Disque compact
Découpage de tissus au laser
Thermomètre sans contact à infrarouge
Système de sécurité automobile à infrarouge, moniteur optique pour antidémarrage et tableau de bord équipé de diodes, de LCD et de fibre optique, feux arrière à diode
Capteur optique de sécurité routière
Panneau à énergie solaire pour services d'urgence
Feux de signalisation à diode
Surface à haute capacité de réflexion pour signaux d'autoroute
Radar laser pour la circulation
Câble téléphonique en fibre optique
Télécopieur
Photolithographie de fabrication de puces informatiques
Entreposage optique de données
Imprimante laser
Photocopieur et scanner optique,
Projecteur à diapositives et à acétates, pointeur laser
Senseur infrarouge pour systèmes de surveillance et d'alarme à domicile
Laser à découpage et soudure, stéréolithographie optique pour prototypage 3D, laser de détecteur de distance et de surveillance d'équipement
Laser à chirurgie, outils médicaux optiques de diagnostic, microscope
Jumelle
Lentille de grossissement
Appareil photo et caméra vidéo
Lunettes de lecture
Lecteur optique de code barre pour supermarchés
Hologramme sur carte de crédit pour prévenir la contrefaçon
Reconnaissance d'image pour le contrôle de qualité
Vérification optique de la stérilité des bouteilles
Vérification optique d'étiquettes d'emballage, lecteur de code barre pour contrôle d'inventaire
Écran de télévision, disque vidéo et lecteur de disque vidéo
Réseau local en fibre optique
Écran à matrices actives pour ordinateur

⁵ Traduit d'un extrait de **HARNESSING LIGHT, Optical Science and Engineering for the 21st Century**, publié par le National Research Council, Washington D.C., National Academy Press, 1998, page 7

1.2 LES MARCHÉS

L'absence de données d'ensemble cohérentes

Il n'existe pas de données d'ensemble valables, ni de statistiques sectorielles agrégées et rigoureuses permettant une mesure fine des marchés de l'optique/photonique. L'émergence, la multiplicité et la rapidité de développement qui les caractérisent, l'expliquent. On retrouve des données partielles, souvent contradictoires, qui les minimisent ou les exagèrent.

Néanmoins, deux sources d'informations de marché font autorité, l'OIDA, américaine et l'OITDA, du Japon.⁶ Ces références sont significatives du fait qu'en 1997, l'Amérique du Nord (États-Unis et Canada, 31 %) et le Japon (44 %) comptaient à eux deux pour 75 % des marchés mondiaux en optique/photonique. Les revenus totaux de production s'élevaient à **147 milliards de dollars américains**⁷. La part de l'Europe est de 12 % alors que celle des autres régions du monde atteint 13 %.

1.2.1 Revenus de produits et d'applications

Produits : Au sens propre, l'industrie pourrait être réduite à ses produits : **composants et équipements**. Dans le cas des équipements, ne sont retenus comme produits que ceux dont l'un ou plusieurs des éléments de base en optique/photonique en constituent le "cœur" fonctionnel. **C'est-à-dire que, sans un ou plusieurs de ces éléments, ils ne pourraient fonctionner en fournissant les résultats visés.**

Applications : En ce qui concerne les grandes catégories d'applications, le tableau de la page suivante illustre à quel point les produits de base de l'optique/photonique jouent un rôle clé en TIC. En fonction de la convergence en cours des TIC et des médias, on constate donc que 94 % (138 milliards \$US) des marchés en optique/photonique concernent les activités reliées aux grands secteurs de l'information. Les "autres" segments de produits, (6 % pour environ 9 milliards \$US) concernent la santé, le transport, les procédés industriels, les instruments divers (ex. tests et mesures), l'affichage, l'énergie et la défense. **Somme toute, du point de vue des marchés, l'optique/photonique appartient surtout au vaste domaine des TIC.**

En fonction de l'industrie de l'optique/photonique de la grande région de Québec, le tableau révèle que :

- Avec environ 75 millions de \$US de "revenus"⁸ globaux estimés, tout aussi de qualité et prometteuses que soit chacune de ses entreprises, la région de Québec est "minuscule" avec environ 0,05 % des revenus globaux mondiaux.
- C'est dans les segments mineurs ("Autres" 6 %) de marché, où l'industrie de la région de Québec excelle (en instrumentation).

Prévisions de revenus de marché globaux

En 1993, l'OIDA a publié une vaste étude de marché qui sert toujours de base pour les projections de revenus jusqu'en 2013. Dans une certaine mesure, elle permet de mesurer l'évolution de certains secteurs lorsque les données sont disponibles et comparables. Les données de cette projection sont résumées ci-après.

Prévision⁹ des revenus des marchés globaux d'applications, 1993-2013 (milliards \$US)

	1993	1998	2003	2008	2013
Total	75	139	231	334	463

Un développement explosif : Notons que les catégories de l'étude de l'OIDA de 1993 diffèrent de celles de 1998. Depuis 1993, les vagues déferlantes de l'Internet et du multimédia ont fortement transformé le paysage des TIC en y augmentant fortement la place de l'optique/photonique. Nul n'aurait pu prévoir cette expansion explosive qui devrait même s'accroître. Déjà en 1997, la prévision de 1998 est dépassée, avec 147 milliards \$US. En 2013, les revenus des marchés globaux pourraient dépasser les 700 milliards \$US, au lieu des 463 milliards projetés.

⁶ OIDA, Optoelectronics Industry Development Association, et OITDA, Optoelectronics Industry and Trade Development Association.

⁷ "Worldwide Optoelectronics Markets", OIDA, décembre 1998, page 8. Cette publication servira de référence principale aux données de cette section.

⁸ Voir la section 1.4 suivante.

⁹ OIDA, "Market Opportunities in Optoelectronics", juin 1993, page 9

Parts des marchés d'applications et exemples de produits – 147 milliards \$US (1997)

APPLICATIONS	EXEMPLES DE PRODUITS	PARTS DE MARCHÉ
Télécommunications	Fibres et câbles optiques, systèmes de multiplexage, routeurs, interfaces optiques numériques/analogiques, systèmes de liaison optique LAN et résidentiels (dont les décodeurs), systèmes optiques pour satellites, etc.	22%
Divertissement (consommation grand public)	Lecteurs et disques optiques audio et vidéos (CD et DVD), caméras numériques, lentilles, écrans plats, etc.	22%
Équipements et systèmes informatiques et de bureau	Écrans d'ordinateurs portables, digitaliseurs ("scanners"), télécopieurs, imprimantes	50%
Autres		6%
Composants et équipements de traitement	Systèmes d'imagerie et de traitements médicaux (résonance magnétique, yeux, cœurs, cerveaux, dents, etc.), biophotoniques, industries (traitement de surface et de métaux - découpage et soudure), etc.	
Signalisation et affichage	Signalisation routière, ferroviaire et aérienne, publicité extérieure, afficheurs à diodes (DEL), etc.	
Tests et mesures	Contrôle de processus industriels (dont pollution), recherches scientifiques (astronomie, physique fondamentale, sciences du vivant), etc.	
Énergie	Éclairage, conservation d'énergie, panneaux solaires de production d'électricité, etc.	
Défense	Armes optiques (laser), télédétection, ciblage, etc.	

Source : " **Worldwide Optoelectronics Markets** ", OIDA, décembre 1998

Constats généraux : Tenant compte des réserves précédentes quant aux données, on peut néanmoins formuler quelques constats généraux sur l'évolution des marchés :

- Les percées scientifiques et technologiques continues ne permettent pas de déterminer ce que seront les marchés d'avenir, sinon par approximation. Mais, tout démontre que l'optique/photonique sera appelé, au XXI^e siècle, à remplacer l'électronique du XX^e. **Des taux de croissance de 12 à 18 %¹⁰ par année, selon les secteurs, sont anticipés.**
- La forte augmentation des revenus globaux du secteur des télécommunications : en 1997, **22 %** des revenus globaux. Ce qui avantage les industries nord-américaines et européennes par rapport au Japon
- Le recul relatif du secteur **divertissement, 22 % des marchés globaux**, est avant tout dû aux changements des définitions statistiques des études de référence. Mais, l'émergence des écrans plats, de la télévision numérique interactive et l'impact des DVD, va maintenir une croissance élevée dans ce marché. Il s'agit d'un secteur dominé par les industriels japonais.
- On constate une énorme croissance du secteur **informatique et équipements de bureau, 50 % des marchés**. Là, les industriels nord-américains maintiennent leur place, bien que les composants (ex. les écrans plats) viennent pour la plupart de l'Asie. Ici, le facteur de la mondialisation joue à plein. Le recours accru aux méga sous-traitants trans-frontaliers rend caduc les limites classiques des industries nationales

¹⁰ Selon divers documents de l'OIDA.

- Le poids relatif de la catégorie **autres, 6 % de tous les marchés** de l'optique/photonique, est en diminution par rapport à son importance mesurée en 1993. Mais chacun de leurs segments constitutifs s'accroissent eux aussi en chiffre absolu.

1.2.2 Revenus globaux de produits et d'applications

L'étude de l'OIDA de 1998 distingue deux grandes catégories de produits, composants et équipements, dont **les revenus en 1997 totalisaient respectivement, 38 et 109 milliards \$US**. Il est à remarquer qu'une partie appréciable du total indiqué pour les équipements inclut une portion de celui des composants ("double décompte"). En guise de synthèse, le tableau suivant détaille les données selon les grandes catégories, produits et secteurs d'applications.

**Revenus de marchés globaux des produits (équipements et composants)
par secteurs d'applications (en milliards \$US) - 1997**

PRODUITS	APPLICATIONS				
	Informatique/ équipements de bureau	Divertissement (consomma- -teurs)	Télécom -munications	Autres	TOTAL
Composants					
<i>Fibres et câbles optiques</i>			6,6		6,6
<i>Sources et détecteurs</i>	1,3	1,6	1,7	1,4	6,0
<i>Disques</i>	3,3	2,3			5,6
<i>Modules de télécommunications</i>			3,2		3,2
<i>Connecteurs et dispositifs</i>			1,5		1,5
<i>Coupleurs optiques</i>	0,7				0,7
<i>Écrans plats</i>	12	1,1	0,4	0,3	13,8
<i>Éléments passifs et autres</i>			0,2	0,3	0,5
Sous-total	17,3	5,0	13,6	2,0	37,9
Équipements					
<i>Transmission et commutation</i>			19,0		19,0
<i>Disques optiques</i>	8,3	2,5			10,8
<i>Vente de disques (détail)</i>	4,6	21,1			25,7
<i>Imagerie informatique et de bureau</i>	14,8	3,7			18,5
<i>Micro-ordinateurs portables</i>	28,8				28,8
<i>Autres équipements optiques</i>				6,2	6,2
Sous-total	56,5	27,3	19,0	6,2	109,0
TOTAL	73,8	32,3	32,6	8,2	146,9

Source : OIDA, " **Worldwide Optoelectronics Markets** ", 1998

Une industrie générique

Au plan des applications, le rôle générique ("enabled industry") de l'optique/photonique en est un moteur pour plusieurs autres secteurs industriels. L'OIDA signale qu'en TIC, l'industrie des composants photoniques "génère 50 fois son volume de produits et services"¹¹. La même démonstration serait possible pour plusieurs autres secteurs de marché

1.3.3 Autres constats et considérations

Les grands joueurs mondiaux

En-soi, on ne retrouve pas d'entreprises de grande taille (plus de 10 milliards de dollars de chiffres d'affaires annuels) dont les revenus soient purement en optique/photonique. Les grands joueurs dans le domaine sont : Corning, Pirelli et

¹¹ OIDA, voir note 2 précédente, page 5.

Alcatel (fibre optique); Canon (imagerie); Pioneer et Toshiba (DVD); Lucent, Cisco, Nortel Networks, Siemens, NEC et Alcatel (communications optiques); Hewlett-Packard (équipements informatiques et instruments); etc. Cependant, il existe quelques entreprises aux chiffres d'affaires annuels totalisant plusieurs centaines de millions de dollars, dont l'optique/photonique constitue l'activité principale, par exemple JDS Uniphase et Hamamatsu.

Baisse tendancielle des prix

Au fur et à mesure que la mise au point des composants et des équipements atteint le niveau de perfectionnement industriel requis, la production de masse à haut volume s'impose et leurs **prix baissent**. Actuellement, en optique/photonique, pour maints produits de composants et d'équipements, cette tendance s'accroît rapidement.

Caractérisées par une production à " petite " échelle, les entreprises de Québec se doivent de passer rapidement à un autre niveau industriel si elles veulent survivre dans ce contexte concurrentiel de baisse tendancielle des prix.

L'industrie canadienne

Les données de l'étude¹² de référence d'Industrie Canada datent de fort loin, soit de 1993. Pour 1992, on y estimait la valeur de la production de l'industrie canadienne à un total de 1,2 milliard de dollars canadiens. Sur cette base, en extrapolant un taux de croissance annuel moyen de 18 %, le marché canadien des applications en optique/photonique devait être d'au moins 4 milliards de dollars en 1999 (soit **1,8 % du marché mondial**). **En l'absence de données spécifiques portant sur le marché québécois, il est possible d'estimer sa part entre 35 % et 45 % du marché canadien.**

Les secteurs de force canadiens se retrouvent, en premier lieu, dans le secteur des télécommunications avec plus de 50 % du marché total, suivis de l'avionique avec 25 % (Bombardier) et l'instrumentation industrielle. Autre secteur d'excellence canadien, il y a les laser (Lumonic). Aujourd'hui, l'industrie canadienne devrait compter plus de 200 entreprises, la majorité de très petite taille.

Au sein de l'industrie de l'optique/photonique du Canada, la part occupée par celle de la grande région de Québec peut être estimée à environ 4 %.

Perspectives de marché

En ordre d'importance et en termes de taux de croissance, les secteurs et segments globaux de marché les plus prometteurs sont :

1. Les **télécommunications optiques** (grands réseaux " WDM "), la fin de boucle locale (ex. sur le plan des résidences - les " FTTH " ou " Fiber-To-The-Home ", en fonction de la télévision numérique interactive, TVI, ou des bureaux, LAN), les composants et fibres optiques de tout genre, etc.
2. L'**imagerie** avec la croissance vertigineuse des écrans plats : Taiwan, en partenariat avec le Japon, est en train de s'y tailler une très forte part mondiale. Aussi, l'affichage à diode laser (en référence aux potentialités du laser/diode bleu, le " chaînon manquant " en couleurs optiques).
3. Le **stockage optique** dont le DVD (multimédia) émerge ainsi que ses applications majeures grand public (divertissement) et bureautiques.
4. Le **transport** : avionique et aérospatial, auto intelligente (affichage de données de tableau de bord, liaisons Internet), contrôle de circulation automobile, etc.
5. La **santé** : diagnostics et traitements médicaux, vision, radiologie par capteur optique, etc.
6. Les **instruments** aux applications industrielles diverses (robotique) dont celles destinées à l'environnement.

¹² APPLICATIONS DE LA PHOTONIQUE DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE, Industrie Canada, Octobre 1993.



1.3 LES GRANDES RÉGIONS DE L'OPTIQUE/PHOTONIQUE DANS LE MONDE

Pour identifier, d'une part, les régions concurrentes en optique/photonique à celles de la région de Québec, d'autre part, un modèle de référence à la conception de la Cité, une analyse des régions et/ou des modes de regroupement industriel dans le domaine fut menée. Certaines d'entre elles furent visitées : Aachen, Munich et Berlin en Allemagne, Rennes en France et Tucson en Arizona.

Plusieurs régions ou agglomérations économiques concentrent des entreprises, des centres de recherches et de formation supérieures en optique/photonique dans le monde. Les grandes agglomérations du genre, soit de Berlin ou de Munich, en Allemagne, de San Jose (Silicon Valley), aux États-Unis, de Montréal ou de Toronto, etc., sont d'une taille telle qu'elles ne peuvent être adéquatement comparées au contexte économique-social de la région de Québec. D'autres régions en optique/photonique, de taille démographique comparable à celle de la grande région Québec, ne peuvent non plus être comparées du fait des entreprises géantes qui y sont établis. Ce sont des régions mono-entreprises. Certaines cependant peuvent servir, jusqu'à un certain point, de référence sur le plan de la concurrence : Tucson, en Arizona, Ottawa, en Ontario ou la région étendue de Rennes/Lannion, en France. Seules Tucson et Ottawa offrent des points de référence adéquats.

En termes de modèle, aucune structure régionale de type " Cité " n'a pu être identifiée en optique/photonique. Ce qui rend impossible toute tentative de comparaison appropriée, dans le cadre des intentions de ce projet, avec la région de Québec. Par exemple, une immense usine dans la région de Tucson, celle de Raytheon, emploie près de 8 000 personnes, dont 1 500 strictement en optique/photonique. Le même constat s'applique dans le cas de la région d'Ottawa avec les usines de JDS Uniphase.

Par la diversité de ses activités, par l'entreprise EXFO en forte croissance, et, surtout, par les centres de recherche et de formation, la région de Québec se compare avantageusement avec toute autre région dans le monde.

Modèle de référence

En ce qui a trait à l'identification d'un modèle de référence, sous forme de synthèse, l'analyse conclue à quatre situations industrielles régionales en optique/photonique intéressantes à considérer :

- Le premier modèle est celui des " **régions-entreprises** ". Il s'agit de régions totalement dominées par une seule entreprise. Un gros joueur, donneur d'ordres, domine l'économie de toute la région où il est installé : Kodak (Rochester) dans l'État de New York, et Corning (dit " *Ceramic Valley* ") ou Zeiss à Jena (Jena) en Allemagne. On découvre que les centres de formation et de recherche y sont tous plus ou moins tributaires de l'entreprise géante du lieu. Toute la société environnante y accompagne la **mono-entreprise**.
- Le deuxième concerne les **technopôles**. Le modèle est basé soit sur des pôles physiques de regroupement, soit sur des thématiques (agriculture, biotechnologie, TI, etc.) ou multitechnologiques (ex. Sophia Antipolis). En général, dans ces lieux " immobiliers ", chaque élément agit indépendamment des autres, sans beaucoup d'interactions. Les exemples les plus judicieux sont les technopôles français. Au sein du technopôle multitechnologique de Silicon Glen en Écosse, une action spécifique visant la photonique est menée par des instances publiques : promotion et accueil, avec peu de synergie industrielle tentée, sinon en recherche par l'entremise des universités.
- Les **technorégions** à l'allemande et celle, notamment, d'Ottawa (animée par l'OCRI) constituent le troisième modèle. La technorégion repose sur une stratégie industrielle clairement énoncée, et sur nombre d'organisations de développement écono-technologique et d'accompagnement d'entreprises. Ces diverses organisations sont articulées autour d'une organisation faitière dotée de ressources adéquates (financières et immobilières). En Allemagne, les stratégies régionales sont renforcées par des politiques nationales et européennes en innovation. À Ottawa, les actions fédérales en nouvelle économie et les organismes nationaux de recherche jouent un rôle similaire. Dans les deux cas, les diverses initiatives régionales sont **interreliées** à des centres de recherche, à un tissu industriel dense et diversifié, à des associations, à des universités, etc. **Aucune des régions analysées n'agit de façon spécifiquement organisée en matière d'optique/photonique**, sinon que certaines entreprises ou centres reliés à ce domaine participent au tout régional, parfois entre eux.

- Le dernier modèle est de type grappe industrielle ou “ **cluster** ”. Il est très répandu dans l’industrie de l’optique/photonique nord américaine. Bien qu’il regroupe ses participants sur une base volontaire, surtout des entreprises, il est aussi ouvert à tout intervenant régional intéressé par l’industrie. C’est un modèle souple d’**association** industrielle axée sur la promotion, le lobby, la formation, la R&D, le financement et la commercialisation. Les actions des organisations publiques d’accompagnement et de facilitation du milieu y sont intégrées. Actuellement, il existerait 11 grappes ou “ *clusters* ” en optique/photonique aux États-Unis et 4 au Canada, dont un à Québec. Chacune des grappes en optique/photonique peut échanger avec d’autres pour veiller aux nouvelles idées, aux tendances des marchés, etc.. Selon les observations effectuées, très peu de celles-ci dépassent le stade de groupe d’échanges et, rapidement, les entreprises y deviennent minoritaires, alors que les principaux dirigeants industriels concernés y consacrent moins d’attention.

Pour concevoir la Cité de l’optique, et à titre de synthèse, le modèle d’affaires à définir peut néanmoins s’inspirer des situations de référence considérées plus haut, où l’on observe la présence :

- d’une stratégie partagée et concrétisée sur une chaîne étendue d’activités;
- d’une structure assurant l’interaction;
- de ressources appropriées;
- d’engagements entrepreneuriaux de dirigeants;
- d’ingrédients interactifs d’accompagnement et de facilitation, dont celui, majeur, du financement;
- d’un réseau d’affaires déployé sur la scène technologique et économique mondiale;
- de coopération entre les entreprises et les centres de recherche et de formation.

En somme, une des clés de réussite de développement de la Cité réside dans **la qualité du réseau** à édifier.

1.4 LE PROFIL DE L’INDUSTRIE DE L’OPTIQUE/PHOTONIQUE DE QUÉBEC

En 1945, le gouvernement canadien fonde “ l’Établissement de recherche et de perfectionnement de l’armement ”, devenu plus tard le Centre de recherche pour la défense de Valcartier (CRDV). Ce dernier est non seulement le foyer historique à la source du déploiement actuel des activités en optique/photonique de la région, mais constitue toujours l’une des ressources primordiales de la R&D dans ce domaine à Québec. Son passage au statut d’agence (actuellement en cours) va lui permettre d’accentuer sa volonté de présences actives et stimulantes pour toute l’industrie de l’optique/photonique de la région.

C’est ainsi, qu’en relation avec les travaux en optique militaire du Centre, l’Université Laval a initié ses premiers programmes de formation supérieure en optique et laser. Puis, en 1964, elle crée le Laboratoire de recherche en optique et laser (LROL). En 1989, le Centre d’optique, photonique et laser (COPL) naît de l’association des chercheurs du LROL issus du département de physique, de ceux de la chaire industrielle CRSNG-Québec/Telephone en télécommunications optiques, et de ceux du LROS provenant du département de génie électrique. En 1985, pour soutenir l’émergence du domaine à Québec, le Gouvernement fédéral facilite l’implantation de l’Institut national d’optique (INO) dans le Parc technologique du Québec métropolitain. Et en 1999, co-dirigé par l’Université Laval, est créé l’Institut canadien pour les innovations en photonique (ICIP), inscrit au sein du réseau des Centres d’excellence du Canada.

À noter que la plupart des dirigeants des entreprises ont étudié et/ou œuvré au sein des centres d’enseignement supérieur et/ou de recherche de la région. **Ce qui démontre le rôle crucial de ces centres dans la création des entreprises.**

Par ailleurs, d’autres initiatives régionales en R&D, concomitantes à l’optique/photonique, sont à prendre en compte : au Centre de recherche industriel du Québec (CRIQ), des activités relatives à la soudure utilisant le laser, ainsi que le projet d’une Chaire de la Faculté d’aménagement, d’architecture et des arts visuels de l’Université Laval sur la lumière, qui traite spécifiquement de l’éclairage urbain en contexte nordique.

La région regroupe un noyau appréciable de travailleurs en haut savoir : environ 500 personnes hautement et moyennement qualifiées. Qui plus est, la majorité de ceux-ci sont encadrés par des centres voués à la R&D et/ou à la formation supérieure. Ils constituent une denrée rare pour un domaine technologique et industriel aussi nouveau et effervescent que l'optique/photonique. En économie du savoir et parmi les régions dédiées à l'optique/photonique dans le monde, la région de Québec possède à cet égard un avantage qualitatif majeur sur lequel bâtir.

Constats généraux

Les entreprises de la région possèdent des caractéristiques très variables en ce qui a trait à leur taille, à l'ampleur de leur chiffre d'affaires ou à leurs secteurs d'activités. Sur 15 entreprises, 2 sont des entreprises de services. La plupart conçoivent et fabriquent une gamme variée de produits, d'équipements et/ou de systèmes.

On constate que les applications de marché les plus nombreuses citées par les entreprises concernent les secteurs de la médecine et de la santé, des télécommunications et de la défense. Dans l'ensemble, les spécialités industrielles couvrent un large éventail de produits et de services. À souligner l'activité de commercialisation et de maillage d'Opto-Contact organisée par la Société de promotion économique du Québec métropolitain (SPEQM).

Les capacités industrielles de la région de Québec sont donc très diversifiées. Cependant, en considérant les chiffres d'affaires et l'emploi, l'instrumentation dédiée aux télécommunications est le secteur d'activités le plus développé.

En 1999, l'ensemble des entreprises et des centres en optique/photonique dans la région de Québec regroupe près de 1 500 personnes. De ce nombre, près de 1 200 travaillent directement en optique/photonique. Pour en mesurer la croissance, en 1994, on y dénombrait un peu plus de 600¹³ employés. Ce qui signifie qu'il y a eu une augmentation de 100 %¹⁴ en 5 ans. La progression est encore plus spectaculaire pour les emplois en entreprise, puisque d'à peine 300 employés en 1994, on passe à presque 764 employés en 1999, soit une augmentation de 155 %. Sur le plan des chiffres d'affaires globalement consolidés, en 1999, l'ensemble régional totalise 146 millions de dollars d'activités, dont 114 millions pour les entreprises.

- Qualitativement et numériquement, l'activité est en forte croissance, plus de 20 % en moyenne par année.
- Environ 80 % des revenus des entreprises proviennent de l'exportation : États-Unis, Asie et Europe.

La formation

La région de l'optique/photonique de Québec¹⁵ compte 4 institutions qui offrent des formations spécialisées dans le domaine : l'Université Laval, les collèges de La Pocatière et de Limoilou, ainsi que le Cégep de Lévis-Lauzon.

L'Université Laval, par sa Faculté des sciences et de génie (FSG), offre des programmes d'enseignement en génie électrique, en génie informatique, en génie mécanique, en génie physique et en physique. Les diplômés issus des programmes de la FSG sont très demandés par l'industrie de l'optique/photonique d'ici et de l'extérieur de la région.

Constatant que les prévisions d'emplois dans le domaine sont partout à la hausse, les collèges de la région qui offrent des enseignements spécialisés en optique/photonique prévoient doubler leurs effectifs au cours des prochaines années, et ce, à cause de la demande accrue du marché du travail pour des emplois moyennement qualifiés dans ce domaine. Cependant, pour susciter davantage d'inscriptions en science, ils sont conscients qu'une action doit être menée afin de sensibiliser les jeunes des écoles secondaires pour qu'ils s'inscrivent dans ces programmes.

" Grosse tête, petites pattes "

Sur le plan quantitatif, l'industrie de l'optique/photonique de la région de Québec est une composante majeure de la nouvelle économie régionale, avec ses 1 200 employés directement actifs en optique/photonique. Mais, comparative-

¹³ Les cahiers du GRAPPE, optique-photonique, novembre 1994, page 11.

¹⁴ Taux de croissance basé sur le nombre d'employés travaillant directement en optique/photonique.

¹⁵ Bien que La Pocatière soit située à l'extérieur des limites territoriales retenues pour la grande région optique/photonique de Québec, par les liens " historiques " avec l'Université Laval de ses enseignants dispensant les cours en optique/photonique et du fait que ses diplômés y sont pour beaucoup d'entre eux engagés par l'industrie de Québec, son Collège est intégré à cette étude.

ment à d'autres régions du monde ou de l'Amérique du Nord, spécialisées dans le domaine de l'optique/photonique, elle est quantitativement " petite " et " fragile " face à la compétition. Qualitativement, il en va autrement en termes de **savoir**. Certains la qualifient de " **grosse tête avec de petites pattes** ".

Cette image illustre la proportion importante des " cerveaux " (environ 42 % de tous les emplois de l'industrie régionale), comparativement au faible nombre et à la faible taille des entreprises, en majorité des " petites " PME. En effet, la présence d'un centre universitaire de formation en optique/photonique, qui abrite plusieurs chercheurs de renom, et avec trois centres de recherche et de quelques entreprises qui sont des chefs de file mondiaux dans certaines applications, la région dispose d'avantages certains pour soutenir, créer et attirer des entreprises. Ce sont des atouts solides pour peu que les acteurs agissent pour les prendre en main, les structurer et les dynamiser.

Globalement considérées, l'industrie est de qualité, son potentiel est prometteur. Elle est entourée de trois centres de recherche, d'un lieu majeur de formation supérieure et de collèges offrant des enseignements spécialisés. Le petit noyau d'entreprises existantes (15) témoigne d'une fragilité relative. En effet, à un échelon mondial, sa taille critique entrepreneuriale est faible en termes de nombre d'entreprises, de même qu'en termes d'emplois (près de 800) et de chiffres d'affaires (plus de 114 millions de dollars canadiens). Enfin, compte tenu de la compétition mondiale, l'industrie a tout à gagner à concerter ses forces avec celles des instances publiques et des organisations de la Technorégion intéressées à la soutenir.

Forces et faiblesses

Les forces de la région sont :

- un noyau de 15 entreprises en forte croissance;
- la présence de trois centres de recherche performants, lieux de haut savoir;
- la création récente de l'Institut canadien pour les innovations en photonique (ICIP);
- des institutions d'enseignement universitaires et collégiales;
- une volonté industrielle de concertation régionale élargie;
- une intention concrète de soutien du gouvernement du Québec : programme fiscal et financier de soutien spécifique au projet régional de Cité de l'Optique, etc.;
- plusieurs organismes d'accompagnement en haute technologie de la Technorégion;
- la présence d'instances et d'organismes gouvernementaux québécois et canadiens et de mesures fiscales attrayantes en R&D;
- différentes initiatives régionales associées à l'optique/photonique, dont la " grappe " Groupe optique-photonique (Québec), GOPQ;
- la qualité de vie de la région.

Les faiblesses de la région sont :

- le manque de compétences expérimentées en commercialisation internationale;
- une pénurie de main-d'œuvre spécialisée appréhendée à terme, le manque de candidats et de candidates bien formés et le manque de programmes de formation de pointe, appropriée aux besoins à court terme de l'industrie pour certaines spécialisations;
- la faible taille critique du nombre et de la dimension des entreprises;
- un manque d'actions régionales concertées en R&D;
- des freins spécifiques à la région (lacunes en encadrement et accompagnement d'entreprises relatives au contexte de la Technorégion, unilinguisme, manque de sensibilisation du grand public et des décideurs en matière d'optique/photonique, etc.).

Les entrevues réalisées auprès des dirigeants de l'industrie de la région ont permis d'identifier une problématique générale de développement de l'industrie. Les besoins exprimés varient d'une organisation à une autre, en fonction de leur stade de développement et/ou de leur secteur d'activités. En ce qui a trait à la Cité de l'optique projetée, tous soutiennent l'idée avec un intérêt engagé. Cet engagement s'est concrétisé par la participation très active de ses dirigeants aux travaux d'édification du projet. Pour une majorité de répondants rencontrés, les problèmes les plus préoccupants sont, en ordre d'importance :

- **les ressources humaines**, avec une pénurie appréhendée de main-d'œuvre spécialisée à différents niveaux et un exode des cerveaux qui devient de plus en plus préoccupant;
- **la commercialisation**, puisque l'industrie de l'optique/photonique exporte plus de 80 % de son chiffre d'affaires et que des lacunes majeures y sont constatées (compétences, stratégies, ressources, etc.);
- **le financement**, qui tient une place majeure en optique/photonique compte tenu du coût des investissements en équipements et du risque financier face à un secteur émergent.
- **la recherche et développement**, comme facteur déterminant de croissance des entreprises.
- et, dans une moindre mesure, la **concertation et le réseautage, industriels et régionaux, ainsi que les infrastructures** pour faciliter le fonctionnement de la Cité de l'optique.

1.5 DIAGNOSTIC ET PERSPECTIVES

Pour réussir, la Cité de l'optique doit consolider les forces et corriger les faiblesses de l'industrie régionale actuelle. Tout aussi importantes sont les attentes et les volontés de ses dirigeants industriels pour qu'ils s'y intéressent et la prennent en main. La création de la Cité nécessite que les décisions d'aujourd'hui reposent sur un regard large et ouvert à la fois sur le présent et le futur. Plus qu'un lieu où l'on étudie, où l'on cherche et travaille, la Cité doit aussi devenir un lieu de vie technologique et économique. Pour inscrire dans la réalité la solution technologique, industrielle et commerciale que sera la Cité, les constats et potentiels généraux (ou **diagnostics**) suivants caractérisent actuellement la région de l'optique/photonique de Québec :

- l'optique/photonique, une technologie générique, promise à un rôle équivalent au XXI^e siècle à celui jouée par l'électronique lors du présent siècle;
- le noyau industriel de la région de Québec occupe une part minuscule d'environ 0,05 % des revenus globaux des marchés mondiaux;
- l'inexistence, dans le monde, de modèle comparable à la Cité, en optique/photonique, pouvant servir de référence directe au projet de Cité de l'optique;
- un regroupement industriel régional qui est jeune, diversifié et en forte croissance;
- des compétences en télécommunications, un secteur de pointe dans ce domaine;
- l'existence d'une force régionale de haut savoir qualifié en optique/photonique;
- un fort potentiel de formation de main d'œuvre spécialisée;
- une faible masse critique d'entreprises (15) et un " sous-entrepreneurship " ambiant;
- une " sous-industrialisation " et, son corollaire, un manque d'expertise en procédés industriels de fabrication de masse;
- une inexpérience relative en commercialisation internationale, bien que 80 % des produits et services soient exportés;
- une concertation industrielle existante (ex. le GOPQ);
- une pénurie appréhendée des travailleurs hautement qualifiés, due surtout à l'exode d'une partie de sa main d'œuvre hautement qualifiée;

- un environnement unilingue;
- des mesures fiscales très productives et appréciées;
- une Technorégion “ en devenir ” peu efficiente;
- la présence de plusieurs pôles technologiques environnants;
- un projet novateur de Cité de l’optique, mais, avec des structures et des infrastructures légères souhaitées par l’industrie.

Somme toute, en fonction des **enjeux globaux** du domaine, et **comparativement** à d’autres foyers industriels régionaux de même nature dans le monde, dotés d’une importante “ tête ” de haut savoir, “ l’organisme ” industriel de Québec est fragilisé par le faible nombre et l’envergure d’entreprises existantes “ sous-industrialisées ”.



PARTIE III

LE MODÈLE D'AFFAIRES DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC



2.1 Un modèle d'affaires inédit

Les promesses de développement de l'industrie de l'optique/photonique de Québec se concrétiseront mieux si ses dirigeants et ceux qui les entourent, sont persuadés de leurs intérêts individuels à agir en commun dans le cadre de la Cité projetée et, conséquemment, de la prendre en main.

Une telle harmonisation constitue un grand défi. Car, sur les libres marchés, chacun se doit d'être libre d'agir. Mais, entre l'action commune et le " chacun pour soi " entrepreneurial, il existe une alternative. À cet égard, l'expression " **coopétition** " résume cet équilibre possible entre **coopération** et **compétition**. Pour l'industrie régionale, *petite et fragile*, affronter en synergie ses concurrents mondiaux peut être plus efficace que de laisser faire la " nature ".

Du fait qu'il n'existe pas de modèle de Cité de l'optique, celle de la région de Québec est donc à inventer. Par analogie, on peut la comparer à une entreprise à créer. Pour ce faire, on doit en élaborer le " **plan d'affaires** ", associant analyses et actions de démarrage. Ce fut le cas de ce travail directement orienté vers un " accouchement " de la Cité.

La Cité est concernée par une réalité fort différente de celle qui préside aux règles usuelles de conception d'un plan d'affaires. Au carrefour d'une réalité **sectorielle** (l'optique/photonique) et d'une **région** spécifique (Québec), s'ajoute à cette singularité une Cité aux pieds posés **localement**, alors que bras, regards et têtes devront s'orienter **globalement** vers les marchés mondiaux. Pour en encadrer l'édification, un modèle d'affaires s'impose.

Système et politique de l'innovation : de l'OCDE au Québec

Depuis le début de la décennie 90, l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), multiplie les initiatives en matière de développement technologique. Le modèle de gestion préconisé porte le nom de **Système national d'innovation**. Les pays les plus actifs en haute technologie s'en inspirent. Ses applications régionales semblent par contre circonstanciées et peu documentées. Dans ce modèle, les acteurs sont " ... les personnes, les entreprises (...en) interactions... (avec en plus) les universités et les centres de recherche gouvernementaux. " ¹⁶

Plus important encore, parmi ces acteurs : " **Les entreprises sont au centre de ce système...** " ¹⁷

2.2 LA POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE L'INNOVATION INITIÉE PAR LE CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

Dans le sillage de l'OCDE, dès la fin de 1997, le Québec s'est doté d'une solide orientation ¹⁸ stratégique en ce sens, issue des travaux du Conseil de la science et de la technologie du Québec (CSTQ). Dans un de ses rapports, on trouve le constat suivant : " *L'industrie québécoise... traditionnellement axée sur l'exploitation des ressources naturelles et sur un secteur manufacturier de faible technologie... doit redoubler ses efforts de modernisation...* " ¹⁹ Ce qui induit que les paradigmes de l'ancienne économie prévaudraient souvent en matière de développement économique, même en haute technologie. **La Cité de l'optique, un projet d'aujourd'hui, ne doit pas répondre à des impératifs " d'hier ".**

¹⁶ Traduction : **National Innovation Systems**, OCDE, Paris, France 1997, p. 7.

¹⁷ Traduction : " *In the centre of this system are the firms...* ", Idem, p. 12.

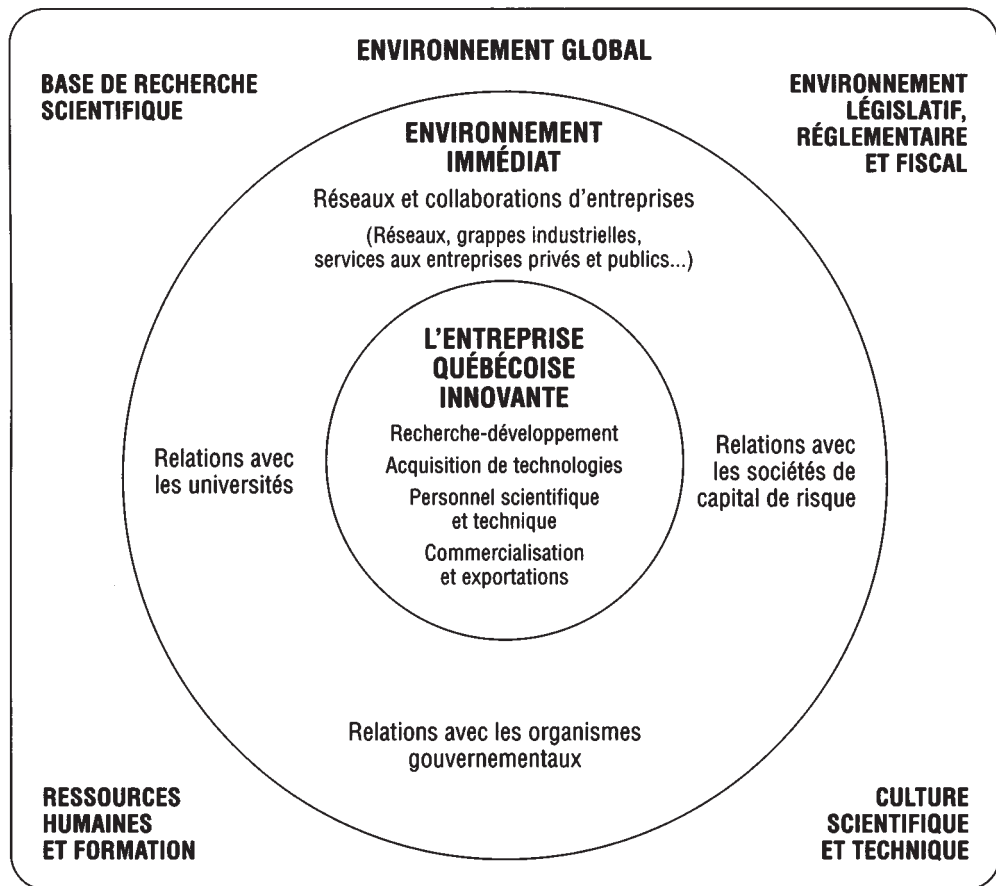
¹⁸ **POUR UNE POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE L'INNOVATION, Rapport de conjoncture 1998, Conseil de la science et de la technologie du Québec (CSTQ).**

¹⁹ Idem, p. 16.

En ce sens, l'édification et le fonctionnement projetés de la Cité de l'optique ne doivent pas reposer que sur les conditions **nécessaires** de " l'ingrédient " fiscal, même couplées à des initiatives immobilières des plus positives. Tout aussi appropriées soient-elles, elles ne sont pas **suffisantes**, parce que limitées et non systémiques.

Le modèle schématisé du système d'innovation, préconisé par le CSTQ, distingue trois niveaux d'interactions au processus d'innovation : **l'entreprise, l'environnement immédiat et l'environnement global.**

Une représentation des trois niveaux du système québécois d'innovation



Un modèle adapté pour la Cité

Le système exposé par le Conseil porte sur tous les secteurs de l'économie nationale. Mais, pour la Cité, on doit prendre en compte les éléments spécifiques de l'industrie de l'optique/photonique de la région de Québec. Ils concernent une **chaîne régionale** de conception, de production et de commercialisation de produits et de services associés aux photons, la " lumière ". Sur ces aspects, il importe d'adapter le modèle du Conseil.

2.3 LE SYSTÈME DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC

Pour la Cité de l'optique, le modèle préconisé est conçu comme **un système régional de développement technologique, industriel et commercial** :

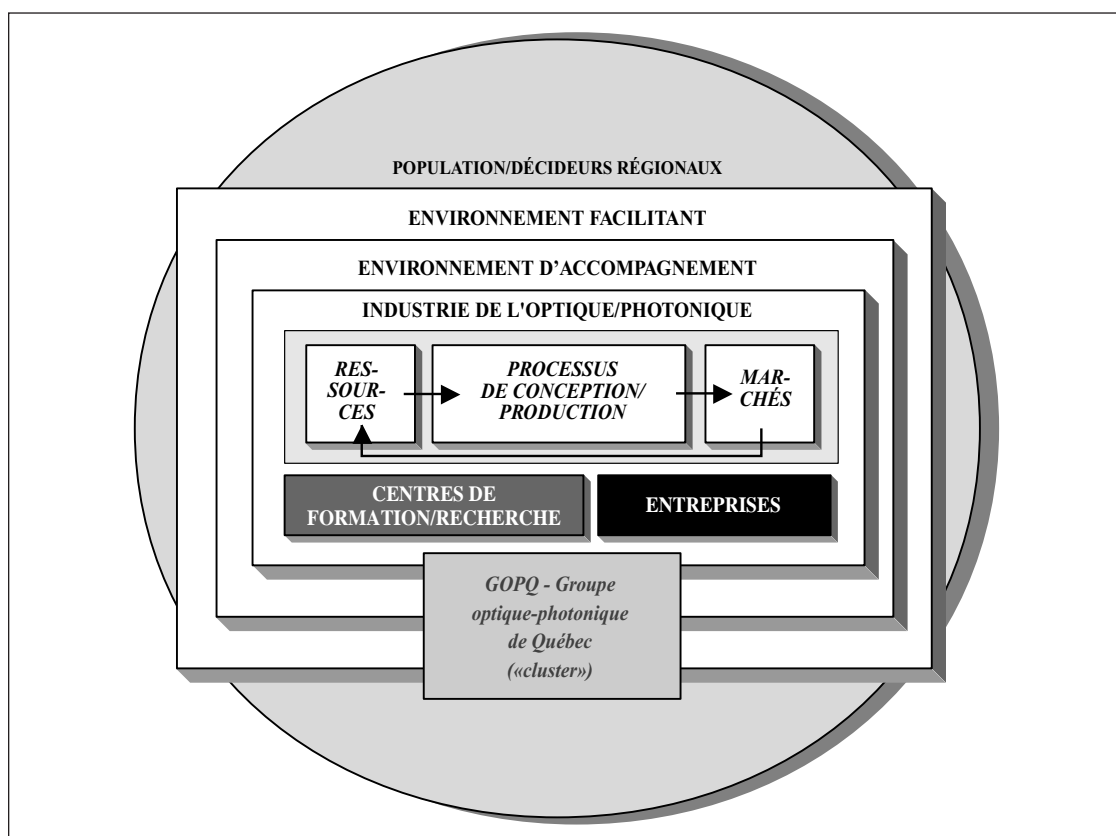
- **Système** : Le développement de l'innovation est affaire d'interactions, d'échanges, de réseaux, de partenariats, etc., et non de processus linéaire.
- **Régional** : Au cœur du modèle, la chaîne des éléments constituant l'industrie de l'optique/photonique, positionnée au centre du projet.

- **Technologique** : De nature technologique, une " *Technopolis* ", considérant le très haut savoir de l'optique/photonique.
- **Industriel** : Cet attribut réfère à la clé de voûte fonctionnelle des interactions indissociables entre les entreprises et les institutions de recherche et de formation.
- **Commercial** : Il s'agit des **marchés**, en l'occurrence mondiaux, donc, de la commercialisation comme champ d'activités fondamental de la Cité.

Le graphique ci-dessous présente (du centre vers la périphérie), fonctionnellement, les quatre niveaux ou **socles** d'interaction des éléments à prendre en compte dans et autour de la Cité .

- **Industrie de l'optique/photonique** : Au cœur, on retrouve l'industrie.
- **Environnement d'accompagnement** : Correspondant à celui de " l'environnement immédiat " du modèle CSTQ, il joue un rôle d'accompagnement. En pratique, pour une bonne part, il s'agit des organisations de la Technorégion.
- **Environnement facilitant** : Ce niveau rejoint en partie celui que le CSTQ nomme " environnement global ". Son rôle est de faciliter et non de " dicter ".

La structure fonctionnelle du " Système-Cité "



- **Population et décideurs régionaux** : Le dernier socle du modèle diffère du niveau de " l'environnement global " du modèle CSTQ, pour donner toute son importance aux activités, notamment de sensibilisation, à conduire vers le milieu.
- **GOPQ** : Chevauchant les quatre socles du modèle, le Groupe optique-photonique (Québec) est un dispositif d'actions propre à l'industrie. Largement ouvert à tous ceux qui sont intéressés par l'industrie, son rôle est de concerter et de sensibiliser. Il lui sera **possible d'agir comme organisation complémentaire et distincte de celle de la Cité**.

2.4 LA TECHNORÉGION ET L'ENVIRONNEMENT FACILITANT DE LA CITÉ

En fonction du modèle de base énoncé de la Cité, la contribution interactive des organisations de la Technorégion et des organismes régionaux de facilitation est **fondamentale** pour assurer la réussite d'ensemble du projet. La description des principaux acteurs concernés par le portrait qui suit, sont classés selon les deux premiers niveaux d'environnement définis dans le modèle de "Système-Cité".

- Accompagnement (*immédiat*) : la Technorégion.
- Facilitation (*global*) : les organismes et instances publiques, distinctement de ceux de la Technorégion, mais, n'étant pas non plus isolés.

2.4.1 Aperçu macro-économique de la grande région de Québec

Comme pour toute autre région, l'essor des activités économiques fondées sur le savoir et la technologie, comme celles de l'optique/photonique, entraîne une expansion rapide des entreprises et une forte croissance de l'emploi dans les industries afférentes de la région de Québec.

Au Sommet Technologique de 1997, la Société de promotion économique du Québec métropolitain (SPEQM) soulignait que, " *la région compte au moins 91 entreprises technologiques ... 4 537 emplois et, au tournant du millénaire, cette assise d'emplois sera de l'ordre de 7 500*²⁰. " L'industrie de l'optique/photonique participe à cette croissance. Et, selon une étude réalisée par le MIC²¹ " *de 84 à 97, les industries de niveau de savoir élevé sont responsables de près de 50 % de la création d'emplois au Québec. C'est dans ces industries que la croissance, tant au niveau de l'emploi que de la production, est la plus élevée.* "

Le bassin de main-d'œuvre spécialisée : Hautement sophistiquée, l'industrie de l'optique/photonique repose pour beaucoup sur des travailleurs hautement qualifiés (maîtrise et doctorat) non seulement en optique/photonique, mais aussi dans d'autres disciplines technologiques connexes, de même qu'en gestion et en commercialisation, etc. À cet égard, sans considérer les incidences éventuelles des effets de la mise en œuvre du plan de réalisation de la Cité, la grande région de Québec dispose à court terme d'un bassin suffisant de main-d'œuvre.

2.4.2 La Technorégion de Québec, comme lieu d'accompagnement de la Cité

Depuis plus de 15 ans, la grande région de Québec fait de la haute technologie une priorité de développement économique. Un objectif identifié depuis les années 80 est de constituer à l'échelon du grand Québec une véritable " **Technorégion** ". Plusieurs événements, actions et réalisations ont marqué cette intention depuis plus de 15 ans. Significativement, aujourd'hui, aucun document ne décrit ses composantes et son fonctionnement d'une façon exhaustive. Selon les intervenants rencontrés, il semble, qu'elle soit **fonctionnellement davantage un projet**²² **qu'une réalité**. Vis-à-vis la Cité, la fragilité de la Technorégion ne permet pas, aujourd'hui, de solidement l'y ancrer. **Ces " limites " majeures constatées constituent une contrainte importante à l'implantation efficiente du " Système-Cité "**.

En fonction strictement de la Cité, cette section se limite à énumérer et décrire²³ les pôles et les organisations régionaux en haute technologie les plus propices à accompagner de près son développement.

A) LES PÔLES TECHNOLOGIQUES RÉGIONAUX CONNEXES À L'INDUSTRIE

Les pôles d'excellence technologique identifiés de la région sont : " *le bioalimentaire; le biomédical et sciences de la vie; la foresterie; les métaux, minéraux et matériaux nouveaux; la pétrochimie et la plasturgie; la photonique, l'optique et le laser; les technologies de l'environnement; les technologies de l'information, la géomatique et le multimédia.* " ²⁴ Les trois derniers sont connexes à l'optique/photonique.

²⁰ SOMMET TECHNOLOGIQUE, SPEQM, 1997, 29 mai 1997.

²¹ L'ÉCONOMIE DU SAVOIR, 1984-1997, MICSTQ, Direction de l'analyse de la conjoncture industrielle, novembre 98.

²² Dans le cadre de ce dossier des dirigeants d'organismes majeurs de la Technorégion en ont témoigné de la manière suivante : " *Effectivement, la Technorégion existe d'une façon potentielle.* "

²³ En effet, l'analyse de la situation de la Technorégion et l'élaboration de propositions de solutions à lui apporter dépassent le cadre de ce projet.

²⁴ L'INFORMATIQUE : UNE INDUSTRIE DIVERSIFIÉE, Technologies de l'information, SPEQM.

B) LES ORGANISMES DE DÉVELOPPEMENT D'ENTREPRISES

La Technorégion regroupe des acteurs dont la fonction est axée, en tout ou en partie, sur le développement des entreprises de haute technologie, dont, notamment, la Société de promotion économique du Québec métropolitain (SPEQM) Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches; le Parc technologique du Québec métropolitain (PTQM), et Emploi Québec.

PTQM : Pièce maîtresse (souhaitée) de la Technorégion, l'histoire de l'organisation du Parc est marquée par une survie difficile. Principal foyer régional de localisation et d'organisations en haute technologie, certains intervenants ont fait valoir qu'il pourrait devenir le lieu **visible** de l'existence de la Cité. Étant donné l'historique " immobilier " entourant la gestion du Parc, beaucoup d'autres rejettent cette idée. Après analyse, néanmoins, elle demeure des plus intéressantes à considérer. Sans imposer aux entreprises et autres centres d'y aménager, elle soulève la possibilité d'y loger ses futurs services de coordination et d'affaires en ligne.

C) AUTRES ACTEURS POTENTIELS D'ACCOMPAGNEMENT DE L'INDUSTRIE

De nombreuses organisations d'envergure régionale ont pour fonction d'accompagner les entreprises. Cependant, elles agissent en ordre dispersé : le Groupe d'action pour l'avancement technologique et industriel de la région de Québec (GATIQ), le bureau de valorisation de la recherche (BVAR), et le Centre régional de développement d'entreprises (CRE-DEQ), etc..

2.4.3 L'environnement facilitant

Au niveau des organismes généraux, il y a : la Chambre régionale de commerce de Sainte-Foy; la Chambre de commerce et de l'industrie du Québec métropolitain (CCIQM) et le Conseil régional concertation et de développement de la région de Québec (CRCDQ).

Aussi, directement ou indirectement présents dans région, outre Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches, on retrouve plusieurs organismes de financement d'entreprises et de projets technologiques tels que, par exemple, Investissement Québec, la Société générale de financement du Québec (SGF), certaines instances de la Caisse de dépôt et de placement du Québec, le bureau régional du Fonds de Solidarité, etc..

Gouvernement du Québec

Le ministère des Finances : depuis plusieurs années, il est proactif en matière de nouvelle économie, d'innovation et de haute technologie. Les principales actions déployées sont de l'ordre de l'orientation économique et des mesures fiscales. De plus, il est à la source d'initiatives intégrées de développement comme : la Cité du multimédia de Montréal; les Centres de développement des technologies de l'information (CDTI), dont un, à Québec; les Carrefours de nouvelle économie (CNE), en région; le Centre national des nouvelles technologies de Québec (CNNTQ), en arts et culture; **enfin, contenu dans l'énoncé du Budget 1999-2000, un soutien très déterminé au projet de la Cité de l'optique**. Il s'agit donc du principal " allié " facilitant sur lequel la Cité éventuelle pourra compter, non seulement sur le plan des orientations et de la fiscalité, mais aussi pour le financement d'initiatives structurantes de démarrage et de développement.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC) : on pourrait s'attendre du MIC à l'énoncé d'une politique sectorielle en optique/photonique, à l'échelle du Québec, permettant notamment d'intégrer l'action de la Cité au sein d'un cadre stratégique élargi de développement économique et d'actions de soutien à l'industrie. Plusieurs programmes sont disponibles, tel IMPACT PME comportant différents volets axés sur la commercialisation internationale et l'exportation.

De plus, le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST), responsable du Conseil de la science et de technologie, agit stratégiquement au plan de l'innovation.

Enfin, le ministère des Régions participe déjà au projet de conception de la Cité.

Gouvernement du Canada

Le gouvernement du Canada est, depuis plus de 30 ans, associé au développement de l'industrie de l'optique/photonique dans la région, notamment par le CRDV, son soutien historique à l'INO, le Centre national de la recherche du Canada (CNRC), les instances de développement économique régional d'Industrie Canada (IC) et, récemment, l'ICIP. Le projet de Cité ne peut ignorer ses vastes ressources et compétences en facilitations technologiques, industrielles et commerciales.

Industrie Canada : à titre de ministère, il agit en soutien auprès de tous les secteurs de l'économie dans toutes les régions du pays. Depuis des années, Industrie Canada initie nombre de programmes en nouvelle économie et en haute technologie : élaboration de stratégies, accompagnement en R&D, exportation, aides au financement, veille (par son site Internet remarquable, Stratégis), le transfert technologique que peut soutenir le programme PARI, des plus versatiles, etc. Il est directement présent dans la grande région de Québec par un bureau d'affaires de l'Agence²⁵ de développement économique du Canada pour les grandes régions du Québec. En lien, on retrouve le joueur important concomitant qu'est le CNRC qui est actif en optique/photonique qui peut notamment financer certains stages dans ses laboratoires.

2.5 LA CITÉ DE L'OPTIQUE : UN SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE, INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

2.5.1 Orientations, axes d'activités et coordination de la Cité

Finalité

La finalité primordiale de la Cité sera le **développement des entreprises**.

- Soutenir les entreprises **existantes**.
- Contribuer à la création de **nouvelles**.
- Attirer, dans la région, des entreprises de l'extérieur, spécialisées en optique/photonique.

Axes d'activités prioritaires

Pour favoriser le développement des entreprises et autres centres de la région, plusieurs **axes d'actions prioritaires** de la Cité constituent la base de son plan de mise en œuvre de démarrage. Ces priorités, d'abord identifiées par l'industrie, font ici l'objet d'une synthèse reformulée comme suit :

- la disponibilité de la **main d'œuvre** et sa **formation** en optique/photonique, de même qu'en gestion et en commercialisation;
- la **commercialisation internationale** des produits et des services et la promotion dans le monde du pôle régional en optique/photonique de Québec;
- l'accès amélioré au **financement**;
- la bonification des **mesures fiscales** actuelles et, plus particulièrement, celles spécifiques au projet de Cité annoncées par le ministère des Finances du Québec;
- la **recherche et le développement**, une force majeure à renforcer;
- les **conditions facilitantes** générales sur lesquelles agir telles que : la sensibilisation à l'optique/photonique du milieu régional; les infrastructures; les infostructures; etc.

Ces axes d'activités ont été retenus comme **les grands volets du plan de mise œuvre de la Cité**. Ils sont explicités dans la PARTIE III subséquente.

Coordination

Agissant de façon " **éclaté** ", par **interaction**, le " petit service " à créer, permettra de **coordonner, en réseau**, les ressources régionales existantes. Notamment, il favorisera l'établissement de liens diversifiés avec les autres pôles technologiques connexes, ainsi qu'avec des secteurs industriels plus traditionnels.

²⁵ Auparavant, Développement économique Canada.

2.5.2 Énoncés de mission et des buts généraux de la Cité

Mission

La mission de la Cité de l'optique de Québec consistera à :
Soutenir le développement technologique, industriel et commercial de l'industrie de l'optique/photonique de la région de Québec.

Buts généraux

En tant que région dédiée à l'optique/photonique importante dans le monde, en partenariat avec l'ensemble des organisations privées et publiques de l'industrie de la région, du Québec et du Canada, la Cité vise les buts généraux suivants :

- Soutenir la croissance, la rentabilité, la productivité et la compétitivité des entreprises existantes.
- Favoriser la création de nouvelles entreprises et les accompagner dans leur essor.
- Attirer dans la région des entreprises ou filiales existantes du domaine.
- Accroître les niveaux de compétence.
- Favoriser la formation d'une main-d'œuvre de haute qualité.
- Contribuer à améliorer les conditions de travail et de vie de la main-d'œuvre spécialisée.
- Favoriser le retour des " cerveaux " formés en optique/photonique dans la région.
- Attirer des compétences de pointe mondiale du domaine.
- Accompagner le développement des centres de formation supérieure, de recherche scientifique et de R&D en optique/photonique.
- Encourager le transfert technologique vers les entreprises.
- Soutenir la commercialisation et l'exportation des produits, systèmes et services en optique/photonique sur les marchés nationaux et mondiaux.
- Développer la notoriété mondiale de la Cité.
- Échanger et collaborer (réseauter) avec les autres régions spécialisées en optique/photonique au Québec, au Canada, en Amérique du Nord et dans le monde.
- Participer et collaborer étroitement aux initiatives de la Technorégion de Québec et établir des liens avec les autres pôles d'excellence technologique de la région, en particulier avec ceux de l'informatique, des télécommunications, du multimédia et de la géomatique.
- Intéresser les jeunes aux sciences, à l'optique/photonique en fonction de leurs éventuels choix de carrière.
- Sensibiliser et mobiliser la population et les instances décisionnelles régionales autour des enjeux économiques, technologiques et culturels en matière d'optique et de photonique.

Une suggestion d'appellation : Québec OPTOpole

Si le nom Cité de l'optique fait consensus dans le milieu, cette appellation **unilingue** ne lui permettra pas d'adéquatement se distinguer dans le monde. Dans le contexte global d'affaires Internet, une marque de commerce (" branding ") appropriée est un gage de succès.

La Cité de l'optique sera une CITÉ TECHNOLOGIQUE, une " **TECHNOPOLIS** " ou " **TECHNOPOLE** " (de la racine grecque *polis* qui signifie *cité*). Située à Québec, la Cité de Champlain oblige au respect de sa tradition française. Par contre, la lingua franca des affaires internationales astreint à une appellation qui soit aussi de langue anglaise. Conséquemment, la **suggestion** de nom suivante pourra faire l'objet d'une décision des dirigeants de la future Cité : **QUÉBEC OPTOpole**. Il est **moderne, simple, distinctif et significatif, en français comme en anglais**. Rien n'empêche, d'utiliser aussi son équivalent, Cité de l'optique.

PARTIE III

LE PLAN DE RÉALISATION DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE DE QUÉBEC



L'édification amorcée de la Cité de l'optique de Québec vise l'intégration régionale du développement de l'industrie de l'optique/photonique de la région. Il s'agit de favoriser sa forte croissance par des moyens issus de la nouvelle économie. Par effet d'entraînement, il permettra de multiplier les emplois dans la région. Pour cela, comme pour tous les secteurs économiques (anciens comme nouveaux) de la région, les instances et organisations, voire toute la société du grand Québec, devraient faire du développement des entreprises, et par elles de l'emploi, une priorité " absolue " inscrite dans leurs missions respectives.

À la base, le plan de réalisation de la Cité de l'optique a pour buts premiers de :

- Soutenir l'expansion et l'amélioration de la compétitivité des entreprises existantes;
- Aider à la création de nouvelles;
- Attirer des entreprises du domaine, extérieures à la région.

Le plan de réalisation préconisé recouvre les constats, modèles d'affaires et orientations énoncés dans les PARTIES I ET II. Les recommandations, engagements et projets proposés qui le complètent forment un tout cohérent de stratégies et de moyens **applicables par l'industrie elle-même**, cela à l'échelle de la grande **région métropolitaine de recensement de Québec**. L'horizon de réalisation de ce plan s'étend sur les cinq prochaines années.

3.1 LE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES

Pour toute société régionale, le développement économique vise la création et l'augmentation de la richesse collective. Les entreprises qui exportent, sont à la base d'un enrichissement net puisqu'elles ramènent dans la région des revenus de l'extérieur.

Passer du savoir au faire

En optique/photonique, force est de constater, aujourd'hui, que les entreprises et les centres de recherche de la région exportent déjà largement leurs produits et leurs services. Il en va ainsi des hautes compétences formées à Québec et attirées à l'extérieur par des emplois nombreux, de meilleure qualité, offrant des niveaux de revenus plus intéressants. Considérant qu'il s'agit d'un des facteurs de succès de l'économie actuelle de pointe, ce phénomène d'exode des cerveaux témoigne de la richesse du haut savoir en optique/photonique existant dans la région. Par un fort développement des entreprises et des centres de l'industrie, il importe que la région profite de cette richesse en créant, à Québec même, des emplois et des conditions attrayantes de cheminement de carrière pour retenir davantage cette matière grise.

En comparaison avec l'industrie américaine de l'optique/photonique, on constate une différence majeure à la structure d'emploi de la région de Québec. **Aux États-Unis, la proportion entre les emplois industriels et ceux des chercheurs est d'environ 10 pour 1²⁶; à Québec, il est plutôt de 2 pour 1.** À cet égard, la région se doit de passer du savoir au faire.

²⁶ Source : L'OIDA, " Worldwide Optoelectronics Markets ", cité plus haut.



Résultats visés²⁷

En cinq ans, la Cité a pour objectif de contribuer à générer cumulativement plus de 2,7 milliards de dollars canadiens de revenus industriels directs dans la région. Ce qui signifie que le revenu annuel global direct passera de 146 millions de dollars en 1999 à près de 900 millions en 2004. Pendant la même période, respectivement, le nombre total d'employés passera de 1 200 à plus de 5 400 personnes, dont environ 560 en recherche. De la sorte, la proportion des employés du savoir se rapprochera du niveau évoqué de 10 employés industriels pour 1 en R&D.

Pour atteindre ces résultats en cinq ans, les actions de la Cité se concentreront en priorité sur :

- La croissance des entreprises existantes, en contribuant à porter leurs revenus globaux actuels de 114 millions de dollars à près de 490 millions de dollars, et l'emploi à de près de 800 à 2 900; **donc ce volet du plan devrait avoir le plus d'impact sur l'industrie et l'emploi.**
- La création de 15 nouvelles entreprises, en valorisant le savoir et le savoir-faire de la région.
- L'attraction d'entreprises externes (ou de filiales) en optique/photonique dont l'installation créera 1 750 emplois nouveaux et enrichira l'expérience de l'industrie régionale tout en lui ouvrant de nouveaux marchés.

Il est à noter que ce fort développement aura des effets majeurs sur les environnements d'accompagnement et de facilitation, notamment aux niveaux de la formation et du financement.

Conditions régionales en développement d'entreprises

À l'échelle de la région, le rôle général de la Cité sera d'œuvrer à la réunion de conditions favorables au développement d'entreprises basées sur trois facteurs²⁸ clés : conditions cadres propices, programmes gouvernementaux bien conçus et attitude culturelle positive. À noter, à cet égard, l'apport spécifique à la région du programme de soutien fiscal et financier annoncé par le gouvernement du Québec dans le cadre du projet de la Cité.

En ce sens, et en fonction de la situation régionale prévalant en optique/photonique, fort du fait que l'industrie est de qualité et en forte croissance, la Cité portera une attention particulière à la correction des déséquilibres actuels constatés suivants :

- Trop de matière grise hautement formée qui quitte (exode) la région dans un contexte, d'une part, marqué par le peu d'offres d'emploi en mesure de leur offrir des perspectives et des conditions de travail rencontrant leurs attentes et, d'autre part, de mobilité de main-d'œuvre qui caractérise les industries de haute technologie.
- Insuffisance de conditions propices au développement de l'entrepreneuriat.
- Inexpérience des processus industriels et commerciaux à large échelle; en optique/photonique.
- Beaucoup de capacités en R&D et de disponibilités de technologies en attente d'être commercialisées.
- Faible proportion d'emplois industriels par rapport au nombre de chercheurs.
- Commercialisation internationale à large échelle à mieux développer.

3.1.1 La croissance des entreprises existantes

Les entreprises industrielles ont généralement quatre façons de croître :

- Augmentation des revenus par la conquête de part de marchés, client par client.
- Acquisition de compétiteurs ou d'activités complémentaires.
- Fusion ou vente, en tout ou en partie, à un concurrent ou à une entreprise aux activités connexes.
- Alliances stratégiques.

²⁷ Voir le tableau de référence à la toute fin de ce Résumé.

²⁸ OCDE, **STIMULER L'ESPRIT D'ENTREPRISE**, Paris, 1999, page 13.

Pour conquérir de nouveaux marchés, les entreprises de la région ont fait part de leur difficulté à recruter des gestionnaires et des agents commerciaux détenant une expertise en marketing international. En outre, et en corollaire, il est observé que la part des dépenses allouées à la commercialisation des entreprises en optique/photonique est inférieure à celle de leurs compétiteurs nord-américains dans ce domaine. À cet égard, il importe de les aider au plus tôt à mettre davantage à contribution les programmes existants d'Industrie Canada, du MIC et d'Investissement-Québec, en ce qui concerne le financement des activités d'exportation.

Par ailleurs, il est urgent que les entreprises prennent le virage du commerce électronique **interentreprise** (" e-business "). Tout aussi immédiat et concomitant est l'importance pour celles-ci de se doter de capacités d'intelligence d'affaires en réseau, pour mieux cibler leurs clients, découvrir des occasions d'affaires ou d'acquisitions, recruter les personnes-clés requises, et suivre les tendances d'évolution des technologies et des marchés.

Dans la région, les entreprises de l'industrie ne disposent pas de la capacité financière pour réaliser des acquisitions majeures. Leur sous-capitalisation, leurs besoins financiers internes, pour soutenir leur taux élevé de croissance sur leurs marchés (plus de 20 % par année) et, en conséquence, des encaisses déficientes, expliquent en bonne partie cette situation. Significativement, s'ajoute à cela, qu'aucune d'entre elles n'est inscrite à la bourse. Elles n'utilisent donc pas ce levier majeur de financement si répandu en haute technologie.

Enfin, il faut souligner que devenir entrepreneur ou dirigeant d'entreprise n'est pas qu'affaire d'art, de talent et de bonnes intentions, pour des personnes issues pour la plupart des secteurs scientifique ou du génie. Cela suppose aussi des savoirs et du savoir-faire en gestion qui s'apprennent. Plus encore, le milieu environnant doit favoriser la transmission d'expérience par des pairs. Ce qui soulève le besoin d'un environnement d'accompagnement et de facilitation d'apprentissage particulier²⁹ pour ces derniers à cet égard.

3.1.2 La création de nouvelles entreprises

La création d'entreprises requiert quatre composantes ou conditions :

- **Entrepreneurs** : Composante *sine qua non*. C'est une denrée des plus rares. La fibre entrepreneuriale se doit d'être cultivée dans un terreau régional qui l'encourage et la valorise pratiquement. Ce terreau repose sur la prise en compte et le respect des caractéristiques intrinsèques des entrepreneurs technologiques, en premier lieu, celui de leur savoir. Par la Cité, il s'impose de mettre en place des processus régionaux efficaces d'identification et d'accompagnement des nouveaux entrepreneurs, sous forme de " mentorat " ou d'incubation appropriée. À noter que la " diaspora " des anciens diplômés de la Faculté des sciences et de génie de l'université Laval, fort de leurs expériences fructueuses, acquises à l'extérieur, constitue un réservoir d'entrepreneurs potentiels à explorer, par l'entremise de la Cité. D'autres gisements d'entrepreneurs sont aussi à exploiter : étudiants gradués, chercheurs des centres de recherche, cadres supérieurs des entreprises en optique/photonique de la région et du Québec, immigrants investisseurs, etc.
- **Marchés** : Condition *sine qua non*. Pas d'entreprises sans marché ! Certaines entreprises se perpétuent en vivant d'aides fiscales en R&D... pour plusieurs, faute de conditions cadres entrepreneuriales favorisant le transfert " en entreprise " de leurs innovations. Pour celles-ci, dans un environnement encourageant l'esprit d'entreprise, la Cité pourra établir un mécanisme de reconnaissance d'occasions d'affaires associé à ces innovations de type " e-business " et favoriser leur encadrement entrepreneurial en conséquence.
- **Technologies de pointe** : Autre condition *sine qua non*. Cette composante est un facteur de succès, si les deux premières sont présentes. Un processus d'identification des technologies est déjà en bonne partie réalisé par la Société Innovatech. Il s'agit de le poursuivre en développant les " spin off " d'innovations technologiques provenant de centres de recherche, de l'Université, de d'autres entreprises du même domaine et, voire d'acquisition de technologies d'ailleurs par les entreprises du milieu.
- **Financement** : Composante majeure d'accompagnement et de facilitation, aussi et surtout, facteur d'accélération du développement de la production et de la commercialisation des produits et des services. Sur cet aspect, la réussite du " Système-Cité " préconisé dispose déjà de l'engagement acquis de partenaires financiers sous le leadership de la Société Innovatech de la région.

²⁹ Voir la section suivante 3.2.1, la création projetée d'un " Centre de leadership " à l'Université Laval.

Lors de la mise en activité de la Cité, plusieurs voies de solutions, existantes et complémentaires les unes aux autres, s'offrent en développement de nouvelles entreprises : la formule du CREDEQ (accompagnement et disponibilité de lieux physiques déterminés mais non spécifiquement adaptés au domaine); celle d'Inno-Centre (incubateur technologique virtuel basé sur un encadrement adapté aux besoins concrets entrepreneuriaux et sur un système établi de formation sur mesure profitant d'un réseau de personnes ressources de haut niveau); l'expérience démontrée du Centre québécois de la valorisation de la biomasse (CQVB) (aide financière et encadrement expert en démarrage); l'initiative du BVAR (soutien au pré-démarrage adapté aux chercheurs universitaires qui veulent développer leurs entreprises tout en continuant leurs carrières à l'université); l'approche "mentorat" de l'INO (dédié d'abord à l'essaimage technologique, associant les capacités du centre aux intentions entrepreneuriales des chercheurs); enfin, la politique et l'action en transfert de technologies du CRDV. Cette variété offre toute la flexibilité de choix possibles aux futurs entrepreneurs.

Les nouveaux entrepreneurs ont besoin des services de professionnels sensibilisés à la technologie et à la "coopétition". Ce qui implique l'existence d'un réseau régional de personnes ressources d'expérience en démarrage d'entreprises technologiques. Ces expertises pointues sont à rassembler à la table des entrepreneurs qui démarrent leur entreprise. Dans le cadre de la Cité projetée, les engagements pris par les professionnels de la région sous l'initiative de la Société Innovatech, constituent un apport additionnel de poids à cet égard.

3.1.3 L'attraction d'entreprises existantes provenant de l'extérieur de la région

L'attraction d'entreprises existantes en optique/photonique, qui sont installées en dehors de la région, doit être soutenue pour assurer l'augmentation rapide de la masse critique des emplois industriels, pour valoriser l'émulation entrepreneuriale, pour ajouter à l'expérience industrielle régionale, tout générant un potentiel de sous-traitance bénéfique aux PME existantes. C'est aussi une façon de contrer l'exode des cerveaux par une offre accrue d'emplois de qualité.

Pour ce faire, deux types d'actions sont à entreprendre :

- La première, faire connaître largement et internationalement la marque de commerce **Québec OPTOpole**, lieu favorable et de qualité en optique/photonique, de manière à augmenter la notoriété et l'attrait de la région comme région structurée, et mondialement "incontournable", bourdonnant d'activités dans le domaine. Des actions sont à soutenir telles que : congrès mondiaux, événements comme Opto-Contact, muséologie spécialisée, actions majeures de promotion en ligne, structure d'accueil et d'assistance, etc..
- La seconde, proactivement, par la conception et la réalisation d'un plan de prospection et de promotion ciblées, harmonisant les ressources et les organisations existantes. Il s'agit surtout de mettre à profit : les contacts industriels du milieu; l'organisation de visites industrielles et les moyens des partenaires que sont la SPEQM, Investissement-Québec, la SGF, le ministère des Affaires extérieures du Canada; etc. Pour cela, il faut concevoir et utiliser des outils promotionnels tels que répertoire, DVD, brochures et autres.

3.2. LES AXES D'ACTION

Ayant pour but d'édifier un "Système-Cité" d'activités intégrées et structurées concernant l'industrie de l'optique/photonique, en réponse aux situations et attentes spécifiques de l'industrie, le plan de réalisation de la Cité reposera sur les cinq axes d'action suivants :

1. La formation et la main-d'œuvre.
2. La commercialisation internationale.
3. Le financement.
4. La fiscalité.
5. La recherche et développement.

L'ensemble ainsi que chacune de ces actions contribueront, systématiquement, à soutenir le développement des entreprises tel que précédemment énoncé.

3.2.1 La formation et la main-d'œuvre

En concurrence mondiale et nationale avec d'autres " lieux " spécialisés dans le domaine, la disponibilité d'une main-d'œuvre compétente en optique/photonique, surtout celle qui l'est hautement, constitue le premier des atouts de la région de Québec. En nombre et en qualité, il importe de consolider et d'accroître ce riche gisement de matière grise.

On constate qu'au lieu d'en faire pleinement profiter la région, ce bassin de matière grise tend à enrichir davantage d'autres régions dans le monde, notamment, l'Ontario et les États-Unis. À tel point qu'une pénurie de haut et de moyen savoirs en optique/photonique est appréhendée à terme dans la région, étant donné un exode croissant de la relève.

Cette situation régionale existe dans un contexte de pénurie mondiale et de mobilité des compétences en haute technologie. Il explique aussi la concurrence à cet égard entre les entreprises technologiques où qu'elles soient. Cette toile de fond accentue l'exode du haut savoir en optique/photonique qui affecte la région de Québec. En effet, les ressources humaines vont là où les conditions de travail, d'enseignement et de recherche sont les plus satisfaisantes. Mais cela entraîne, tendanciellement, une inflation salariale et un taux de rotation important de la main-d'œuvre la plus qualifiée. Ces contraintes à la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et à des conditions qui correspondent aux capacités financières des PME de l'industrie ne peuvent qu'entraver sa croissance.

Face à l'exode des ressources, des **mesures de rétention, de type incitatif**, doivent être amorcées, en commençant par des actions vers ceux et celles qui font leurs études en optique/photonique. De même, il importe d'œuvrer à retenir les ressources humaines spécialisées, tant dans les entreprises qu'à l'Université Laval, de même que dans les centres de recherche. Les incitatifs fiscaux annoncés dans le cadre de la Cité de l'optique aideront l'industrie à ajuster ses conditions de travail à un marché de l'emploi dont la concurrence dépasse les frontières de la région.

Enfin, pour le court terme et en riposte aux États-Unis qui agissent " agressivement " sur ce plan, il y a lieu aussi de prendre des mesures facilitant les procédures d'**immigration** de ressources humaines étrangères de haut niveau, spécialisées en optique/photonique. D'autre part, la Cité, en association avec la FSG, devra agir systématiquement afin d'inciter et faciliter le **retour dans la région d'anciens diplômés** sûrement intéressés par le dynamisme de l'ensemble des initiatives régionales actuelles en optique/photonique.

Un plan d'action intégrée en formation

Dans le cadre des travaux de conception de la Cité, un comité de travail, composé de dirigeants de l'industrie de la région, du doyen de la FSG et des centres de recherches, s'est réuni à plusieurs reprises pour discuter de la question de la main-d'œuvre et de la formation.

Pour répondre aux besoins généraux de l'industrie en matière de main-d'œuvre qualifiée, des mesures sont à prendre rapidement, en commençant par le renforcement de la formation, tant aux niveaux universitaire et collégial qu'à celui du secondaire. La Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval propose un plan d'action intégré, comportant **deux volets**, pour consolider et élargir la formation en optique/photonique dans la région.

Volet 1

En fonction du **court terme, le premier volet** de ce plan comporte les actions suivantes :

- Pour répondre à la demande immédiate des entreprises de la région, le plan prévoit la création d'un baccalauréat en génie optique/photonique, ou le renforcement du baccalauréat en génie physique étayé par une forte concentration en optique/photonique, de même que l'insertion de nouvelles options en optique/photonique dans les baccalauréats en génie mécanique, en génie informatique et en génie électrique.
- De plus, des cours complémentaires seront insérés dans les programmes réguliers afin de sensibiliser les étudiants aux réalités actuelles du monde du travail dans leurs dimensions internationales, afin de rapprocher l'enseignement de l'industrie de l'optique/photonique.
- La mise sur pied d'un " *Centre international de formation continue* " en optique/photonique, qui accueillera des candidats de tous les pays qui veulent se perfectionner, se recycler ou se spécialiser de manière pointue, dans un volet de ce domaine. Le Centre offrira des programmes, en langues française et anglaise, de durée variable (de 3, 6 et 12 mois) selon la nature des besoins, ainsi que des programmes de certificat.

- Des activités spécifiques (ex. : rencontres et séminaires courts sur la gestion, la technologie, le marché, etc.) de sensibilisation et de formation en optique/photonique à l'intention de dirigeants (ex. : entrepreneurs, cadres supérieurs, etc.) de l'industrie et/ou de d'autres domaines (ex. : courtiers en valeurs mobilières, hauts fonctionnaires, etc.), seront offerts par le biais d'un " Centre de leadership " d'envergure mondiale. Il s'agira, par une formation continue de haut calibre, de faire de la région de Québec, un lieu de rencontre mondial en optique/photonique.
- Le développement de partenariat entre institutions d'enseignement de différents niveaux, comme les collèges ou certaines écoles secondaires spécialisées en formation professionnelles.

Volet 2

Le **second volet** du plan concerne les problématiques **à moyen et long terme**. Il s'agit davantage de renforcer les hauts savoirs des deuxième et troisième cycles universitaires. Si le premier volet du plan apporte des réponses applicables aux besoins immédiats de l'industrie, il s'impose aussi de **consolider** et de **mieux articuler** l'ensemble de la formation et de la recherche universitaires **spécifiques à l'optique/photonique**. Cela concerne la pointe de la pyramide du savoir spécialisé dans le domaine pour toute la région. Rappelons que l'industrie régionale n'est pas très présente dans les principaux courants de marché que sont les TIC.

À la FSG, y compris le COPL et l'ICIP, toutes les " multidisciplines " du génie, de la physique et des communications optiques devraient être réunies pour amorcer une action de formation et de recherche d'envergure, en particulier dans les télécommunications. Il faut en cela télescoper l'avenir proche : par exemple en s'attachant aux applications de l'heure que sont les interfaces " WDM " de la boucle locale " FTTH " et " FTT-LAN ", la TVI, etc. S'ajoute, incontournable dans ce contexte, le projet du banc d'essai SYNAPSE pouvant devenir un trait d'union et d'expérimentation directs, voire de transfert de savoirs appliqués à l'industrie. C'est une action **mobilisatrice et unificatrice pour la FSG**, à mener sur plusieurs années et **à débiter de toute urgence**. La première activité consisterait donc à développer les tenants et aboutissants d'un projet intégré pouvant associer, à l'échelle régionale, les centres de recherche et certaines entreprises, sans compter les compétences des autres pôles technologiques de la région en TI, en général.

Ces dernières années, reconnaissant l'effervescence de l'optique/photonique, bon nombre d'universités américaines ont développé de nouveaux centres de formation et de recherche spécialisés. Compte tenu du rôle clé de l'optique/photonique dans les télécommunications de pointe, là réside la possibilité, à terme, de renforcer, par ce volet la " colonne vertébrale ", de haut en bas, de l'enseignement et de la recherche (COPL) de la FSG dans le domaine de la " lumière ". **Il appartient à la FSG d'en définir les conditions et les étapes.** Par ses capacités uniques d'associer Science (physique) et Génies constitutifs de l'optique/photonique, la FSG est en mesure de réaliser un " pas quantique " en nouant toutes les ressources multiplicaires afférentes. En général, dans les autres universités, aucun alliage tel n'existe.

Un tel volet va nécessiter, par exemple, une augmentation de ressources (enseignants, services de soutien, équipements, etc.) pour assurer un relèvement du corps d'enseignants de haut niveau en optique/photonique et pour renforcer structurellement le COPL. De manière à raffermir une activité d'excellence reconnue dans la région et dans tout le Québec, il appartient aux directions supérieures de la FSG et de l'Université Laval d'examiner des voies de solution appropriées à leur cadre de fonctionnement et, cela, en collaboration avec les ressources des ministères de l'Éducation et de la Recherche, de la Science et de la Technologie.

Il importe cependant que l'Université Laval, par la FSG, n'oriente pas ses activités et programmes strictement en fonction de la formation de main-d'œuvre locale. Ses relations avec ses partenaires institutionnels et industriels canadiens, nord-américains et mondiaux demeurent tout aussi essentiels. Elle doit maintenir son statut de centre universitaire d'envergure mondiale.

Relève

En plus de ces actions de renforcement et d'expansion, il faut aussi assurer la relève des jeunes générations : c'est-à-dire prendre des mesures nécessaires pour **recruter** et **retenir** les meilleurs étudiants de la région. Cette action passe par une **sensibilisation** des jeunes à la science, en général, et à l'optique/photonique, en particulier. En amont, le projet exemplaire du Centre de démonstration en sciences physiques (CDSP) du Collège François-Xavier-Garneau est prêt à entrer en action en septembre de l'an 2000. Pour les trois premières années, il vise 21 000 enfants et 12 000 adolescents des niveaux élémentaire et secondaire de la région. De même, il y a nécessité d'agir auprès des femmes qui sont relativement moins présentes dans le milieu.

3.2.2 La commercialisation internationale

Ici considérées, les activités de commercialisation portent sur la maîtrise d'une gestion combinée des variables du "marketing mix" (aussi connu sous l'acronyme "4P" : prix, produit - packaging -, promotion/communication, et vente/distribution i.e. le placement). Le service après-vente complète le "marketing mix", par la rétroaction (feedback) du cycle des ventes dans la chaîne d'activités.

Sur le plan des affaires, beaucoup de nouveaux dirigeants d'entreprise en haute technologie sont enclins à consacrer plus de ressources au perfectionnement technique de leurs produits, qu'aux activités de commercialisation. Les principales faiblesses observées en commercialisation au sein de l'industrie de l'optique/photonique de la région de Québec sont les suivantes : des lacunes au plan des stratégies préalables de mise en marché; une vision internationale trop limitée ; un manque de hautes compétences (marketing international) et une insuffisance des ressources financières. Aujourd'hui, et ailleurs au Québec, il s'agit d'une situation partagée par beaucoup de domaines en haute technologie.

C'est pourquoi, les entreprises de la région sont invitées à effectuer un virage de paradigme (de type "business model"), **mettant le client/marché, et non le produit, en tête de leurs préoccupations stratégiques d'affaires.** Notamment, il importe d'élargir au plus vite les initiatives commerciales en créant des alliances stratégiques au sein de leur secteur respectif de marché, par régions géographiques ou à l'échelle mondiale. Les entreprises de la région ont aussi intérêt à accentuer la rapidité de leurs actions/réactions commerciales. En effet, les courbes de durée de vie des produits et des services en optique/photonique sont actuellement des plus courtes. Le temps peut détruire ou affaiblir des occasions d'affaires certaines.

La commercialisation sera au cœur de l'existence réussie de l'OPTOpole. La "Cité" de Québec peut devenir un lieu "focal" d'initiatives de commercialisation pour l'industrie : un "hub" ou centre intégré de commerce international en optique/photonique. Le service de mise en œuvre proposée par l'OPTOpole n'aura pas pour rôle de se substituer aux actions de commercialisation propres aux entreprises et centres de la région. Vendre et distribuer est une des activités les plus sensibles dont les "secrets" sont à protéger par toute entreprise au sein d'un contexte de féroce compétition. Au delà de la concurrence entre les entreprises, il y a possibilité d'harmoniser, en "coopétition", les forces régionales de commercialisation **contre** les autres régions industrielles en optique/photonique dans le monde.

Les actions en commercialisation préconisées pour les entreprises et autres centres seront les suivantes :

- Fournir des services communs (ex.; formation, recrutement, planification stratégique commerciale pour un produit ou un service donné, utilisation des aides financières existantes en exportation, etc.) en commercialisation aux entreprises (surtout aux plus petites des PME du milieu) et centres, cela, en synergie avec les organisations régionales et gouvernementales de la région.
- Développer, par l'OPTOpole, la visibilité et la notoriété de l'ensemble et de chacune des constituantes organisationnelles de l'industrie régionale à l'échelle mondiale.
- Mettre en place de toute **urgence** un outil commun de commerce électronique de commercialisation interentreprise en réseau de type "e-business", pour la promotion et les transactions.

Le "e-business" est beaucoup plus qu'un outil de promotion et de commande en ligne de seconde génération Internet. Actuellement, émergeant à toute vitesse, il représente une nouvelle façon de faire des affaires, surtout au sein des marchés TIC, le marché principal des produits et des services en optique/photonique. Actuellement, la vague du "Business-to-Business" ou B-to-B " prend de l'ampleur et se répand. Les chiffres suivants en font la démonstration : les ventes en ligne entre entreprises ont atteint 43 milliards de dollars américains l'année dernière et pourraient atteindre 1,3 billion ("trillion") \$US en l'an 2003. Une croissance annuelle de près de 100 % ! Le tableau suivant montre qu'au sein du premier marché de l'optique/photonique de la région, **près de 40 % des ventes globales s'effectueront d'ici peu selon cette formule nouvelle.**

Prévision de vente " Business to Business " pour les secteurs informatique et électronique aux États-Unis – 1997-2003 (en million)

	1997	1999	2001	2003
Informatique et électronique	\$8,729	\$50,379	\$229,108	\$395,302
	1.8%	8.2%	29.2%	39.3%

Source : " **Buying Frenzy, Special Report: E-Commerce** ", extrait du Wall Street Journal, édition du 12 juillet 1999

Ce dernier constat est à mettre en contexte. Actuellement, au Québec, à comparer à leurs consœurs nord-américaines, les entreprises prennent du retard dans l'utilisation de l'Internet. En effet, **avant** la vague du " B-to-B " en cours, le retard était de 12 à 18 mois sur ce plan.

Pour une PME, se doter d'outils de pointe en matière de " e-business " est très coûteux, d'autant plus que l'expertise en la matière est des plus rares au Québec. C'est ici que le rôle industriel commun de la Cité peut livrer, dans l'immédiat, tout son potentiel. Il est proposé de créer un " **Centre d'affaires en ligne** " (CAEL) au cœur de l'OPTOpole. Tel qu'envisagé, sa conception, de réalisation et de démarrage à fond, en 2 ans, est estimée sommairement à près de un million de dollar canadien. Cette phase préliminaire d'élaboration devrait être financée et remboursée à même les revenus du CAEL car, il sera un centre de revenus (5 % de frais par transactions complétées).

La formule proposée en est une de " télescopage " de l'avenir, et non de rattrapage. En effet, courir pour rejoindre les leaders est plus qu'épuisant, surtout lorsque ces derniers sont déjà eux-mêmes en pleine course ! Le projet de Centre d'affaires préconisé est innovateur par ses composantes : en synergie, associant **promotion, intelligence d'affaires et transactions**. Il est **esquissé** dans le graphique de la page suivante. En effet, l'ampleur de la mise au point du CAEL dépasse le cadre de ce mandat. Il importe d'en amorcer au plus tôt la réalisation par une étude fine et diligente d'opportunité et de conception.

Le projet consiste en un " hub " central au cœur de l'OPTOpole dont les éléments informatiques et de réseau seront " reproduits sous forme de site miroir " au sein de chacune des entreprises et autres centres qui seront invités à y participer **volontairement**. De la sorte, **par des procédures de gestion et des moyens informatiques appropriés, le respect intégral de la confidentialité des échanges et des ventes peut être assuré pour chaque organisation participante**. Le CAEL sera conçu et développé comme un prototype pouvant servir de modèle permettant à chacun d'apprendre, et à leur guise, de s'en détacher un jour.

L'estimation des revenus potentiels du CAEL (6,5 millions \$ d'ici 2004) permet de croire qu'il s'autofinancera. Plus encore, une partie des bénéfices pourrait servir à autofinancer l'ensemble des frais de coordination et d'activités de l'OPTOpole.



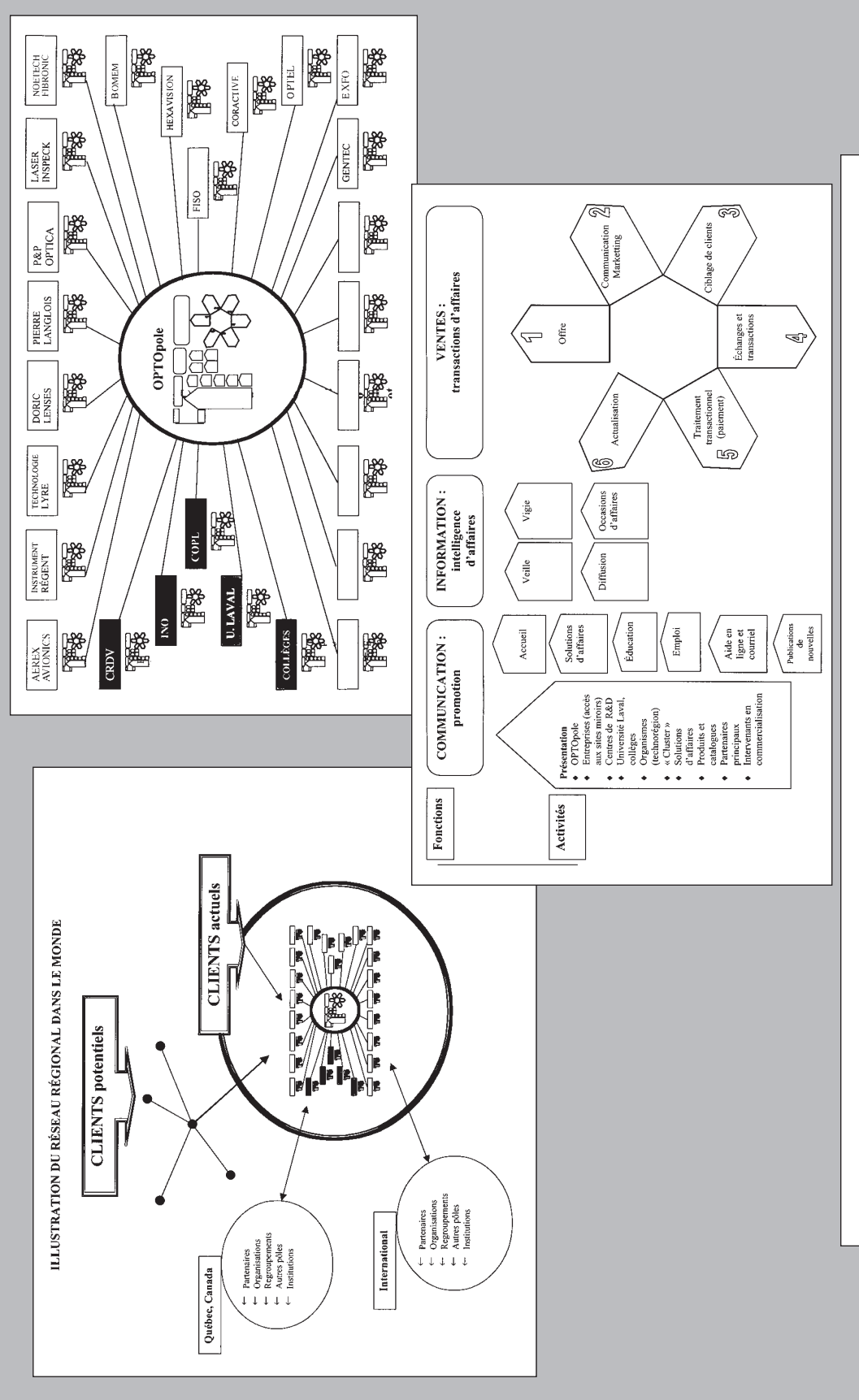


Illustration du modèle de Centre d'affaires en ligne de l'OPTOpole

3.2.3 Le financement

Au chapitre du financement d'entreprises, on constate la présence de près de cinq milliards de dollars en capital de risque au Québec. À peu de chose, cela correspond à près de la moitié des capitaux de risque actuellement disponibles au Canada. C'est un atout majeur pour tous les domaines de haute technologie au Québec.

La question du financement au sein de l'industrie de l'optique/photonique de la région est une dimension majeure de la vie des entreprises. L'analyse de situation réalisée a permis de relever certaines préoccupations en la matière. Ces préoccupations s'inscrivent dans le contexte d'un noyau industriel majoritairement composé de petites PME. Ces dernières vivent des situations correspondantes à leur stade de développement. Cependant, existent d'autres caractéristiques qui sont propres à l'industrie de l'optique/photonique. D'une part, leurs coûts d'équipements sont pour la plupart plus élevés que la moyenne. D'autre part, leurs dépenses de commercialisation internationale sont des plus substantielles.

En ce qui concerne les institutions de financement conventionnelles et de capital de risque, il y a là aussi un contexte particulier. Pour les institutions financières conventionnelles que sont les banques, face au domaine de l'optique/photonique, son caractère technologique émergent est donc **méconnu**. Le niveau de risque financier est donc en général estimé comme élevé. Du fait de la méconnaissance des marchés reliés à ce domaine d'activités, la dimension hautement spécialisée des processus de production et de commercialisation y sont difficilement pris en compte par les analyses conventionnelles des principaux bailleurs de fonds, prêteurs ou investisseurs.

Il y a donc inadéquation entre les situations actuelles du noyau industriel et les modalités de financement habituelles disponibles. Les conséquences de cette inadéquation impliquent une problématique à dimensions multiples. Des investissements pour la plupart de trop petite taille, un financement souvent difficile à obtenir, un coût de financement onéreux et des délais trop longs sont au nombre de ces dimensions.

Un partenariat spécialisé de financement en optique/photonique

Sous le leadership de la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches, un **partenariat spécialisé de financement en optique/photonique** est en voie de se réaliser. Ce partenariat est de l'ordre de 75 à 90 millions de dollars. Il regroupe plusieurs des plus importantes institutions actives en capital de risque et de développement du Québec. Dans la mesure où cette formule permet de répondre plus adéquatement aux particularités du domaine, elle est plus flexible et plus appropriée que celle d'un fonds croisé " thématique " habituel (par exemple, en télécommunications, logiciel ou biotechnologie) de capital de risque.

Sous la direction d'Innovatech, ce partenariat spécialisé agira comme un élément catalyseur pour la Cité. Au sein de la Société Innovatech de la région, l'élément clé de ce " fonds en partenariat " sera un noyau d'experts analystes à constituer. Non seulement ce noyau de compétences analysera les dossiers de financement d'entreprises ou de projets, mais il agira aussi, proactivement, pour informer et sensibiliser les autres institutions du regroupement quant aux projets en optique/photonique en cours dans la région.

Il s'agit d'une façon innovatrice de faire dans le domaine. La Société Innovatech, dans le cadre de sa mission de financement régional en haute technologie, assumera dans ce domaine, un leadership fort et dynamique dans la région. Tout en fournissant une expertise de pointe en financement cas par cas, cette approche favorisera la mise au point et l'application de programmes bien adaptés aux besoins des entreprises, tout en permettant de sensibiliser le milieu financier québécois aux particularités de l'optique/photonique.

Un niveau de productivité à relever

Conscient du caractère émergent et novateur de l'industrie, la problématique du niveau actuel de productivité moyenne des entreprises est un problème bien présent. Pour les entreprises du domaine dans la région, il semble que le passage au stade de production de masse se fasse difficilement. Conséquemment, l'entreprise québécoise est désavantagée face à la concurrence mondiale. Orienté sur le soutien à l'industrialisation, sous la responsabilité de la Société Investissement-Québec, le programme de garantie de prêt servant à du financement spécifique, tel l'achat d'équipement spécialisé, est une avenue de solution à privilégier; puisqu'il est plus flexible qu'un ajout au programme fiscal de la Cité. Cependant, en fonction des besoins de l'industrie de l'optique/photonique, il serait approprié qu'Investissement-Québec en assouplisse les critères d'admissibilité, fasse en sorte d'accélérer les versements, et augmente le niveau de garantie de prêt pour l'industrie de l'optique/photonique de la région.

3.2.4 La fiscalité

Depuis plusieurs années, par l'entremise du ministère des Finances, le Gouvernement du Québec agit proactivement dans le but d'accompagner concrètement le passage du Québec à l'économie du savoir. Le virage économique initié repose sur un ensemble d'actions intégrées qui constituent une stratégie pragmatique d'orientations, de soutien fiscal et d'aide à l'innovation, plus particulièrement en R&D. Elle permet au Québec de se tailler une place enviable parmi les pays qui s'orientent vers la nouvelle économie. Les initiatives annoncées en faveur de la Cité de l'optique, (en réponse à une demande spécifique de la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches), dans le Budget 1999-2000 du Gouvernement du Québec, s'inscrivent dans cette démarche stratégique.

On sait que le champ d'action des gouvernements au chapitre de l'aide offerte aux entreprises est de plus en plus restreint. En effet, les conséquences des différentes ententes internationales, sous l'égide de l'Organisation mondiale du Commerce (OMC), limitent les champs d'actions de soutien économique des gouvernements actuels, dont celui du Québec. L'objectif de ces ententes étant l'élimination des avantages concurrentiels et déloyaux découlant de l'aide directe donnée à l'entreprise.

Dans ce contexte, tel que précisé en juillet 1999 dans un bulletin fiscal du ministère des Finances, **le programme d'incitatifs fiscaux, dédié spécifiquement à l'industrie de l'optique/photonique de la région métropolitaine de recensement de Québec (RMR)**, permet à l'entreprise admissible d'obtenir un crédit d'impôt remboursable sur le différentiel de la masse salariale (40 %). Ce crédit peut être financé à moyen terme. Le programme concerne la main-d'œuvre active en **production** et en **commercialisation**, donc la majorité des employés et des entreprises de l'optique/photonique de la région. Il permet une complémentarité avec d'autres volets du programme budgétaire de soutien à l'innovation et au développement régional, instaurés lors du dépôt du Budget 1999-2000. Il se combine harmonieusement, et sans restriction, aux crédits d'impôt de la R&D. Fort de cette approche, les entreprises de l'industrie de la région, œuvrant dans ce domaine, sont de la sorte concrètement appuyées dans ce déploiement synergique de mesures fiscales. Cependant, il y aurait lieu de **d'enlever la date butoir** prescrite au programme qui est actuellement fixée à fin de l'année 2002.

Dans la même perspective, comme souligné plus haut, on constate des difficultés importantes au chapitre de la commercialisation, une dimension névralgique pour toute entreprise de classe mondiale. Le programme permet d'insérer la partie salaire de la rémunération des personnes qui composent la force de vente. Comme il est d'usage en commercialisation de voir les primes au rendement et les commissions faire partie intégrante des salaires, il serait intéressant d'étendre le programme aux modes usuels de rémunération en commercialisation.

3.2.5 La recherche et le développement

La recherche et le développement sont un moteur de la croissance économique. La R&D recouvre trois principaux types d'activités : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement technologique.

La **recherche fondamentale** influence grandement l'avenir, même si aux yeux de certains, elle peut paraître improductive à court terme. En effet, il s'agit là de recherche pure n'ayant à priori pas d'objectifs de rentabilité immédiate. Il demeure que c'est ainsi que les technologies les plus novatrices sont apparues, comme ce fut le cas pour l'essor actuel du " WDM ", résultat de recherches universitaires en Angleterre. Laissez pour compte il y a encore peu de temps, on observe depuis peu la manifestation d'un intérêt renouvelé en faveur de la recherche fondamentale dans les budgets gouvernementaux qui lui sont attribués.

La **recherche appliquée** quant à elle trouve rapidement des applications industrielles et permet d'accroître la productivité des entreprises par l'utilisation de nouveaux procédés.

Une des forces de la région de Québec est la présence d'acteurs de grande qualité en matière de R&D. On y retrouve trois centres de recherche reconnus mondialement, soit le CRDV, le COPL et l'INO, sans compter l'ICIP créé en mai 1999. S'ajoutent à ceux-ci de nombreux noyaux de chercheurs en **développement technologique** dans les entreprises. Globalement, la région compte près de 500 personnes employées en R&D. Comparativement à d'autres régions dans le monde, il s'agit d'une masse critique majeure. Les compétences spécifiques et complémentaires des acteurs régionaux constituent un atout indéniable dans certains domaines technologiques comme le laser, la vision et l'imagerie, les communications optiques, LIDAR, etc.

L'interaction entre les centres et les entreprises favorise l'essor économique et de la région, surtout par l'entremise de **transferts de technologie**. Les nombreux transferts de technologie vers les entreprises favorisent la création de nouvelles entreprises, donc l'addition d'emplois. Le CRDV et l'INO sont aujourd'hui les plus actifs en la matière. Le COPL devrait, à l'avenir, y porter plus d'attention, possiblement en collaboration avec le BVAR. L'essaimage technologique doit devenir un élément moteur des missions de chacun des centres de recherche de la région.

Dans une perspective d'innovation stratégique dans la région, un objectif capital en R&D réside dans l'amélioration des interactions entre les différents acteurs, d'une part, entre les centres de recherche eux-mêmes, et d'autre part, les centres de recherche et les entreprises. Il s'agit de faire passer à un niveau supérieur cet atout mondial. Plus précisément, il importe de replacer industriellement la région dans les courants de fond des marchés globaux de l'optique/photonique que sont les TIC. Pour ce faire, le développement de partenariats stratégiques entre les acteurs doit se faire sur la base de projets de R&D d'avenir tel que pourrait les induire le plan de formation et de R&D proposé précédemment dans le second volet du plan de la FSG. En ce sens le modèle de l'ICIP peut servir d'inspiration. Autour de technologies prometteuses, il est possible, et vérifié en cours d'élaboration de ce travail, de regrouper, sur une base de projets " ad hoc ", des compétences de pointes inter-organisations. De plus, principalement par le Centre d'affaires en ligne, il y a un intérêt à proposer, à l'échelle mondiale, des offres commerciales ciblées en R&D dans certaines disciplines et secteurs d'excellence régionaux, de manière à générer des contrats de recherche profitables. Ce faisant, on peut présumer que cela contribuera à attirer dans la région des établissements spécialisés de l'étranger, désireux de se rapprocher du fort noyau existant de R&D à Québec.

Dans le cadre de la Cité, pour mieux articuler le potentiel d'ensemble de chacun des intervenants en R&D (COPL, CRDV, INO et autres acteurs dont la FSG, le CRIQ et ceux des autres pôles technologiques), il y a un intérêt certain à mettre en place un comité restreint, à l'échelle régionale, de concertation en recherche et développement. Il aura pour première tâche d'élaborer un plan stratégique en R&D de pointe à l'échelle de la planète.

L'Institut national de l'optique

L'INO, autre pièce maîtresse de l'excellence régionale en recherche en optique/photonique, possède un palmarès enviable de performances : plus de 1 000 contrats réalisés, de 2 à 5 transferts technologiques vers l'industrie par année, 11 entreprises de la région dont les dirigeants furent un jour ou l'autre à l'emploi de l'Institut. Sa renommée dépasse les frontières de la région. À tel point que son modèle est repris dans la région de Tucson en Arizona, sur la base de fonds du gouvernement fédéral américain. Cependant, rappelons qu'au milieu de la dernière décennie, sa survie était très menacée. Pour relancer ses activités en R&D, et pour contrer la diminution relative des apports financiers du secteur public, l'INO s'est rapproché des besoins de l'industrie. De cette manière, il a relancé sa croissance par des revenus externes accrus. Actuellement, l'INO s'autofinance à 75 %.

Les faits démontrent **que l'INO remplit avec succès le volet " assistance technologique " de sa mission**. À cet égard, l'Institut a fait l'objet de plusieurs évaluations indépendantes auprès de ses clients³⁰. À quelques exceptions près, ces évaluations démontrent une grande satisfaction de sa clientèle nationale. Pourtant dans l'industrie de la région, bien qu'aucun fait ne le démontre, une certaine perception de concurrence relative à la réalisation de ce rôle, persiste. Malgré tout, tous les intervenants de l'industrie **n'en reconnaissent pas moins l'importance de son rôle et de son apport régional au sein de l'industrie de l'optique/photonique**.

Organisation " d'intérêt public industriel ", toute solution doit s'inscrire dans le cadre de la mission actuelle de l'INO : un centre de recherche d'envergure mondiale au service de l'économie en général et de l'industrie du Canada, du Québec et, corollairement, de la région. Par ailleurs, il y a intérêt à ce que l'Institut se dote de ressources de pointe en commercialisation internationale, afin d'enrichir ses activités. Mais, en contrepartie d'une modification relative à certaines de ses activités " profitables ", **les gouvernements devront soutenir autrement et davantage le financement de l'INO**. Rappelons que, pour son financement public, l'INO doit soumettre à tous les trois ans un plan d'affaires aux instances gouvernementales. En quelque sorte, le financement public est remis en cause dans des délais somme toute très courts, compte tenu de ses activités d'assistance et de recherche dont plusieurs nécessitent davantage de latitude. **À cet égard, le financement gouvernemental devrait couvrir une période de cinq (5) ans, de façon à lui assurer davantage de stabilité et à éviter les incertitudes de délais triennaux trop rapprochés**.

³⁰ Parmi ces études : ÉVALUATION DE L'INSTITUT NATIONAL DE L'OPTIQUE, Groupe SECOR, 1994 (analyse financée par les gouvernements du Canada et du Québec); ÉTUDE DE RETOMBÉES ÉCONOMIQUES, (reposant sur sondage auprès de ses clients), Price Waterhouse, 1997.

La solution consisterait à **fixer la barre d'autofinancement de l'INO entre 60 et 65 %**. De la sorte, il s'agira pour les gouvernements d'une " opération blanche ". La formule **suggérée** pourrait être la suivante : **pour chaque 2 (deux) dollars obtenus de contrats et de ventes sur les marchés, l'INO recevra environ 1 (un) dollar des gouvernements**. Le résultat sera, d'une part, de financer le volet public de sa mission et, d'autre part, d'assurer sa croissance.

De plus, il importe que le processus de fonctionnement de l'INO soit le plus visible possible aux yeux de l'industrie et de tout autre acteur intéressé par ses activités. L'amélioration continue de l'INO est le prix à payer pour assurer son succès.

Le CRDV

Le CRDV est le deuxième plus gros centre de recherches au Québec, toutes catégories confondues. À titre de foyer historique d'émergence de l'industrie dans la région, il détient une longue tradition et une forte réputation d'excellence en optique/photonique. Par son appartenance aux instances fédérales qui ont maintes fois prouvé leur résolution à participer concrètement au développement économique de la région, en particulier à celui de l'optique/photonique, le CRDV est en mesure de **jouer un rôle de levier et d'interface auprès de certaines de ces instances**. Ce rôle peut dépasser le seul volet de la recherche afin d'épauler le développement des entreprises et des centres de formation.

Les applications du secteur de la défense en optique/photonique représentent toujours un énorme marché et elles sont pour la plupart transférables au secteur civil (de l'ordre de 60 à 70 % des activités du Centre). En R&D, le CRDV est un donneur d'ordres régional incontournable. Il dispose de budgets importants pour la réalisation de travaux à l'externe. Tenant compte du caractère multidisciplinaire de ses recherches, les entreprises, les autres centres de recherche et les centres de formation de la région de Québec sont en mesure d'en profiter. Plus encore, le CRDV, par sa participation à un vaste réseau national et international de R&D dans son secteur d'activités, est susceptible de générer des retombées significatives pour l'industrie de la région en termes de contrats.

Enfin, en se transformant en une agence fédérale, le CRDV disposera de plus de flexibilité pour interagir avec ses partenaires, effectuer des transferts technologiques, etc. Il existe déjà une première organisation qui agit dans ce sens. Au sein la Cité, l'interaction avec les ressources du gouvernement fédéral et toute stratégie de concertation régionale en R&D ne peuvent qu'être renforcées par la détermination manifestée par le CRDV de jouer un rôle moteur de développement industriel régional en optique/photonique, dans le cadre de sa mission et de ses ressources.

3.3 LES CONDITIONS FACILITANTES

Tel que présenté à la Partie II, le modèle de " Système-Cité " identifiait le niveau de la population et des décideurs régionaux comme participant au projet de réussite d'ensemble de l'OPTOpole. Tout comme la qualité de l'oxygène d'un éco-système aquatique, les actions de facilitation à entreprendre à ce niveau sont essentielles à la vitalité de la chaîne industrielle intégrée dans la Cité.

Plus encore, la Cité constitue un projet économique et technologique de société pour la région de Québec. Sur le mode de l'innovation, ce projet de société doit mettre le développement des entreprises et de l'emploi en tête de liste des missions et des priorités d'actions de toutes et de chacune de ses constituantes. L'esprit d'entreprise et l'entrepreneuriat, sont des notions que tous et toutes doivent " cultiver ".

3.3.1 Les actions gouvernementales

L'influence motrice de la présence des organisations gouvernementales centrales du Québec rejaillit sur chacune des actions de la région. À ce titre, les instances suivantes pourraient agir **notamment** comme suit :

- Le Ministère des Finances : Ses orientations, ses engagements envers la nouvelle économie et l'innovation, les mesures fiscales et le soutien énoncé envers la Cité de l'optique constituent un appui tel qu'il a accéléré, à ce jour, le processus d'élaboration de la Cité. Cet appui est à poursuivre aux phases à venir de la réalisation concrète de la Cité.
- Le Ministère des Régions : Il est lui aussi partie prenante du projet actuel de Cité. En outre, il est en bonne situation pour agir sur le terrain de la concertation et de l'entrepreneuriat régional, conditions générales de réussite accrue, par les CRD et CLD régionaux. De même, le Fonds de diversification de l'économie de la Capitale peut être mis à profit pour accompagner les activités de l'OPTOpole.

- Le Ministère de l'Industrie et du Commerce : Son rôle stratégique est majeur. Pour encadrer l'avenir de la Cité, il s'impose de doter le Québec d'une politique sectorielle en optique/photonique. Par ailleurs, par plusieurs de ses programmes et mesures de soutien au développement d'entreprise, à l'exportation et conseils, il est en mesure de favoriser concrètement l'industrie.
- Le Ministère de la Recherche et de la Technologie : Il serait souhaitable qu'il agisse horizontalement pour concerter les initiatives gouvernementales québécoises énoncées ci-dessus. Par le Conseil de la science et de la technologie, il lui est aussi possible de suivre et d'influer sur le cadre stratégique de développement de la Cité, lequel constitue une application régionale du système d'innovation du Québec.

Moindrement analysés à cette étape, les rôles et les vastes ressources des instances régionales et technologiques du gouvernement canadien devront être activés ultérieurement pour soutenir les entreprises et les centres de l'industrie. Répétions que ses initiatives, nombreuses depuis toujours, expliquent en partie l'essor de l'industrie de l'optique/photonique de la région. Tout indique qu'il est en mesure et disposé à jouer un rôle moteur dans la Cité.

3.3.2 La sensibilisation

Face à la demande croissante de main-d'œuvre en haute technologie et la diminution générale du nombre d'étudiants qui s'inscrivent en science, donc aussi en optique/photonique, une action intégrée s'impose afin de sensibiliser les jeunes, les femmes, le grand public et les décideurs régionaux à ce domaine. À cet égard, dans le cadre de ce travail, nombre d'intervenants de la région ont fait part d'initiatives en ce sens. Il importe de favoriser les partenariats entre eux pour éviter l'émiettement des actions. De plus, la Cité se doit d'œuvrer avec les ressources existantes plutôt que d'en ajouter.

À noter les trois initiatives qui suivent, parmi d'autres, au plan de la sensibilisation :

- Le Collège François-Xavier-Garneau : Le Centre de démonstration en sciences physiques, CDSP, du Collège met de l'avant deux projets " *Les troubadours de la science* " et " *Opération Lux* ". Leur date de diffusion est fixée en septembre 2000.
- Les Éditions Septembre : Ils proposent de diffuser de l'information sur les professions et les programmes en optique/photonique " *Métiers en direct* ", s'adressant aux jeunes des niveaux primaire et secondaire. Le projet inclut aussi un volet de diffusion auprès des finissants du secondaire, du collégial et de l'université.
- Le projet de Pierre Langlois Consultant : Son projet porte le titre suivant : " *Sensibilisation des jeunes et du public en général aux technologies de l'optique/photonique* ". Il comprend différents volets dont celui de " *Maison de l'optique et photonique* " et propose des crédits d'impôts pour l'aide à la relève scientifique.

Agir auprès des femmes

Partout, on observe une moindre représentation des femmes dans les métiers de haute technologie. Dans maints pays, cette prise de conscience fait l'objet de mesures de société, notamment en main-d'œuvre. Dans le cadre de la Cité, il y a intérêt à agir afin de sensibiliser davantage les femmes aux domaines scientifiques et technologiques, surtout les plus jeunes. Il s'agit d'encourager les femmes qui manifestent de l'intérêt et qui ont du talent pour les sciences de contribuer à combler le manque de ressources humaines dans cette industrie. Les actions à conduire sont d'ordre multiple : congrès, activités de sensibilisation, mobilisation d'associations professionnelles ou communautaires, séances d'information, activités pédagogiques en milieu scolaire, etc. À cet égard, il y a lieu de soutenir les actions de la Chaire CRSNG-ALCAN de l'Université Laval portant sur les sciences et le génie, ainsi que celles du Conseil du statut de la femme.

Exposition sur la lumière

Le Musée de la civilisation, après discussion avec la Société Innovatech et l'INO, a inscrit à sa programmation d'octobre 2001 à septembre 2002, une exposition explorant le thème de la lumière. Son objectif est de sensibiliser les visiteurs aux différents aspects de la lumière, pour lui faire découvrir le rôle important qu'elle joue dans le quotidien de chacun. Ce faisant, les technologies du jour seront mises en vedette.

Sommet mondial de l'optique/photonique à Québec en 2001

Selon une formule apparentée à celui de Davos en Suisse, le Sommet mondial de l'industrie de l'optique/photonique envisagé aurait pour but de rassembler à Québec (à tous les deux ans) les leaders internationaux de ce domaine d'ac-

tivités. Il s'adresserait, sur invitation, aux dirigeants des plus grosses entreprises mondiales du domaine, aux décideurs gouvernementaux en sciences et technologie, et aux chercheurs éminents en optique/photonique de divers pays. Le premier rassemblement aurait lieu en octobre 2001.

Il se déroulerait pendant une semaine remplie d'événements couplés au Sommet : séminaires, rencontres, conférences, démonstrations scientifiques, expositions, événements artistiques et culturels destinés au grand public, etc.

Différents partenaires approchés ont manifesté un intérêt à participer à cet événement : une conférence scientifique organisée par le professeur et chercheur Roger A. Lessard, membre de la SPIE; le Musée de la Civilisation inaugurerait l'exposition sur le thème de " La lumière "; l'entreprise " Ex Machina " considère l'idée de produire un spectacle genre " Théâtre, Optique et Technologies " à la caserne Dalhousie, sous la direction de Robert Lepage; l'architecte Pierre Thibeault; le Festival d'été international de Québec qui élaborerait une programmation culturelle automnale faisant usage de technologies de l'optique/photonique; la commission de la Capitale nationale du Québec et le Centre des Congrès de Québec.

Les retombées d'un tel événement visent non seulement à sensibiliser la population et à mobiliser le milieu québécois de l'optique/photonique, mais à développer la notoriété et la visibilité mondiales de l'industrie de la région. Il s'agit de faire de Québec un lieu incontournable au sein des marchés mondiaux, de vendre (" branding ") l'OPTOpole pour ouvrir des marchés pour les entreprises et centres et pour attirer des entreprises.

3.3.3 Les infrastructures

En apparence, comparativement aux zones délimitées de la Cité du multimédia de Montréal et du CNNTQ de Québec, la localisation de la Cité de l'optique est une question " complexe ", du fait que son territoire s'étend à la grande région métropolitaine de recensement. Pour l'heure, une majorité d'entreprises et de centres de recherche de l'industrie sont établis le long du corridor de l'Autoroute Henri IV et de son prolongement, exception faite d'Exfo, de l'Université Laval et de quelques entreprises. Le centre de gravité de l'industrie est indéniablement situé au Parc technologique. Il serait raisonnable d'envisager le Parc comme première solution pour l'établissement du centre de services de la Cité.

3.3.4 Les infostructures

" Synapse ", est un projet initié par l'INO et le COPL, qui permettra de réaliser un banc d'essai de réseaux de communications optiques multi-longueurs d'ondes à haut débit. La mission de " Synapse, vise à stimuler et accélérer le développement des applications et technologies novatrices qui permettront d'exploiter les futurs réseaux de communication à très haut débit par le biais d'un consortium de R&D incluant l'industrie, les gouvernements et les universités. " Les discussions sur ce projet ont commencé en novembre 96 et une société a été fondée en juin 97.

Outre ce banc d'essai général³¹, il serait opportun d'y associer un volet grand public axé sur la télévision numérique interactive (TVI) . Déjà les expériences et réalisations se multiplient en ce sens aux Etats-Unis et en Europe, à coup de milliards de dollars. Il s'agit de la prochaine révolution en communications. Ce volet constituerait une " action-modèle " pour rapprocher les pôles de télécommunications, de l'informatique et du multimédia de la région.

3.4 LA COORDINATION

3.4.1 La coordination

L'architecture de services de la Cité tiendra compte de paramètres conditionnés par l'environnement régional, notamment par celui de la Technorégion. On a déjà largement fait état du grand nombre d'organisations existantes dans la région en haute technologie et en soutien au développement économique. Les activités nécessaires aux rôles qu'entend jouer l'OPTOpole existent donc déjà, pour une grande partie, par l'entremise de plusieurs de ces organisations. Malgré le fait que plusieurs intervenants de l'industrie souhaitent la mise en place d'une structure " virtuelle " à la Cité, l'ampleur des tâches à réaliser dans le plan de réalisation énoncé, la nécessité de concrétiser dans un " lieu " des activités spécifiques à l'industrie, notamment celles associées au Centre d'affaires en ligne de l'optique/photonique et, enfin, le besoin d'une adresse visible du point de vue mondial, imposent de créer un " service " propre à la Cité.

³¹ Voir à la section précédente 3.2.1 Formation et main d'œuvre, le plan d'actions intégrées en formation.

Cependant, ce " service " sera léger. Il agira essentiellement comme **centre de coordination** ou de réseautage. Car, essentiellement, la Cité fonctionnera comme un lieu d'interactions, tel qu'exposé à la Partie II, le modèle d'affaires. Il faut éviter de tout reproduire, de manière centrifuge, ce qui existe déjà dans la région, notamment au sein de la Technorégion.

Pour administrer l'OPTOpole, toutes les entreprises et tous les centres de recherche et de formation établis dans le territoire défini, qui emploient plus de 5 personnes, seront membres de son regroupement de direction. Entre eux, ils devraient naturellement élire un conseil d'administration plus restreint qui pourra, le cas échéant, coopter d'autres membres experts provenant secteurs d'activités autres, ou du milieu d'accompagnement et facilitant de la région. De la sorte, **la Cité sera dirigée par une organisation essentiellement industrielle, en majorité composée de représentants de l'entreprise privée.**

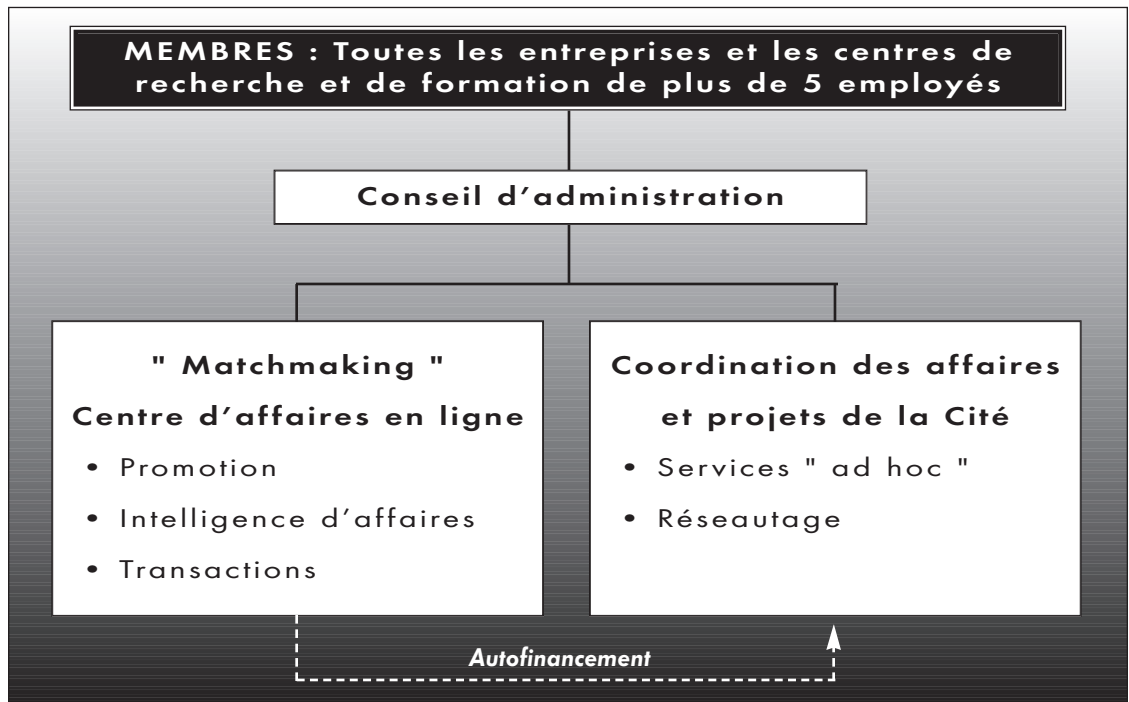
Au plan du fonctionnement, ce " service " devrait reposer sur **deux modules distincts et interdépendants**. Il importe de séparer la gestion administrative des deux entités de nature et d'esprit très différents, mais qui devront répondre au Conseil d'administration.

- Le premier serait un centre de services à l'industrie, dirigé par un coordonnateur. Le second serait le CAEL préconisé, dirigé par un " matchmaker ". Commercial et technique, ce dernier module fera de la promotion, de l'intelligence d'affaires et des transactions. Son responsable aura accès à des informations d'affaires privilégiée, que l'on verra à protéger de toute influence indue, si l'on veut éviter une perte de crédibilité, et partant de clientèle.
- La coordination, au contraire, sera gérée de manière à favoriser au maximum les interactions, donc la circulation des informations d'affaires.

Plus intéressant encore, par le CAEL qui sera un centre de revenus, il est considéré que **l'ensemble des services et activités de l'OPTOpole puissent s'autofinancer après deux ans**. De manière statutaire, le CAEL devrait fournir un financement déterminé chaque année par le conseil d'administration. Les surplus, le cas échéant, pourraient être utilisés pour différentes activités de développement de l'industrie.

L'organigramme suivant illustre les composantes, et l'articulation, de ce " service ".

ORGANIGRAMME GÉNÉRAL DE LA CITÉ DE L'OPTIQUE



3.4.2 Les objectifs du plan de réalisation de la Cité

En guise de conclusion, le tableau suivant présente les objectifs selon un échéancier de 5 ans, du plan de réalisation de la Cité de l'optique de Québec. Il s'agit d'objectifs portant sur la croissance des chiffres d'affaires et des emplois.

- Globalement, les chiffres d'affaires de l'ensemble de l'industrie passeront de 146 millions de dollars en 1999, à environ 883 millions en 2004 et les emplois, de 1 130 à plus de 5 400.
- **C'est au plan des entreprises existantes que les gains seront les plus significatifs** : de 114 millions de dollars à près de 490 millions, et les emplois de 764 à plus de 2 900.
- Les objectifs associés à l'attraction des entreprises sont aussi des plus importants. Après 5 ans, selon le plan, ces entreprises devraient avoir générées en 2004, plus de 300 millions de dollars de revenus et créés 1 750 nouveaux emplois.
- Au chapitre des nouvelles entreprises, les 15 qui s'ajouteront permettront de doubler la taille des entreprises actuelles, sans compter le nombre d'entreprises attirées. Bien que les données prévisionnelles paraissent minuscules, aux plans des revenus et des emplois, ces nouvelles entreprises sont garantes du futur de l'industrie.

Tableau des objectifs de résultats visés par l'édification de la Cité de l'optique au plan de la croissance des chiffres d'affaires et des emplois dans l'industrie de l'optique/photonique de Québec (5 ans : 2000-2004)

	Entreprises existantes		Entreprises créées		Entreprises attirées		Centres de recherche		Total	
	C.A.	Emplois	C.A.	Emplois	C.A.	Emplois	C.A.	Emplois	C.A.	Emplois
1998/1999 Année 0	114 \$	764	- \$	-	- \$	-	32 \$	366	146 \$	1130
2004 Année 5	488 \$	2904	23 \$	203	304 \$	1750	69 \$	562	884 \$	5419

* C.A. : CHIFFRES D'AFFAIRES, en million de dollars

À noter que sans la Cité, en 2004, en maintenant un rythme de croissance moindre que ces dernières années, les chiffres d'affaires globaux de l'industrie de la région pourraient augmenter à environ 350 millions de dollars, et l'emploi global à environ 2 200 personnes : soit environ le double (2) de l'existant.

En somme, d'ici 5 ans la Cité contribuera à multiplier par six (6) les revenus globaux directs de l'industrie actuelle et par près de cinq (5) fois le nombre d'emplois directs existants et à doubler le nombre d'entreprises. C'est un défi d'envergure à relever, possible par la réalisation de la Cité de l'optique de Québec telle que préconisée.

ENGAGEMENTS ET PROJET



ENGAGEMENTS

Le Gouvernement du Québec, par l'entremise son ministre des Finances, a rendu public son Budget 1999-2000. L'énoncé budgétaire a révélé l'intention et l'engagement fermes du gouvernement québécois de soutenir l'édification de la Cité. Ce soutien fut confirmé en juin dernier par l'annonce d'un ensemble de mesures fiscales et financières sur mesure pour la Cité projetée.

3.1 LE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES

ENGAGEMENT 1

La Société Innovatech a procédé à l'inventaire des technologies disponibles en optique/photonique dans les centres de recherche et entreprises de la région. Une vingtaine de technologies porteuses sont présentes. La Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches prévoit investir dans le démarrage et la croissance de 15 nouvelles entreprises, et ainsi en doubler le nombre dans la région.

ENGAGEMENT 2

Innovatech, s'engage à promouvoir la Cité auprès de l'industrie du capital de risque, et à rassembler des partenaires financiers de la Cité de la photonique pour subvenir aux besoins de capitaux, de l'ordre de 75 à 90 millions de dollars, pour la création de 15 entreprises, au cours des cinq prochaines années. Des démarches sont déjà entreprises à cet effet et devraient se conclure bientôt.

ENGAGEMENT 3

Innovatech s'engage à réunir une équipe d'experts techniques et financiers, afin de procéder à la valorisation des technologies inventoriées dans les 3 centres de recherches, et à faire la promotion de la valeur de ces technologies auprès des organisations de financement.

ENGAGEMENT 4

Innovatech, la Société générale de financement du Québec (SGF) et Investissement-Québec ont uni leurs efforts pour procéder à l'identification d'entreprises du domaine de l'optique susceptibles de s'implanter au Québec grâce à l'effet-Cité. Un mandat confié à une firme professionnelle, sous la supervision des trois organisations, prévoit le dépôt du rapport final en décembre prochain. À la lumière de ce rapport, la SGF et Investissement-Québec entreprendront leur travail de promotion et de prospection en misant sur les nombreux atouts du Québec, notamment ceux de la région de Québec, dans le domaine de l'optique.

ENGAGEMENT 5

Innovatech s'engage à procéder rapidement à une étude de conception et de faisabilité du projet Centre d'affaires en ligne (" e-business "), afin qu'il soit opérationnel en 2001.



ENGAGEMENT 6

Innovatech a invité des firmes professionnelles à s'engager à participer, bénévolement, à l'incubation et à la formation des 15 entreprises qu'elle veut financer, ainsi que ses partenaires financiers. De ces entreprises, 14 ont accepté de contribuer pour 1000 heures chacune pour une période de 5 ans, pour un total de 14 000 heures, au tarif régulier de la région de Québec. Ces firmes contribueront ainsi à cette action pour un total de plus de 2 millions de dollars.

Nom de l'entreprise	Domaine	Contribution
Cain Lamarre Casgrain Wells	Avocats	1000 heures
Desjardins Ducharme Stein Monast	Avocats	1000 heures
Flynn Rivard	Avocats	1000 heures
Géo Alliance International inc.	Services conseil Marketing International	1000 heures
Grondin Poudrier Bernier	Avocats	1000 heures
Heenan Blaikie Aubut	Avocats	1000 heures
Jolie-Cœur Lacasse Lemieux Simard St-Pierre	Avocats	1000 heures
KPMG	Comptables	1000 heures
Kronström Desjardins	Avocats	1000 heures
Lavery De Billy	Avocats	1000 heures
Leger Robic Richard	Spécialistes en brevet	1000 heures
Martineau Walker	Avocats	1000 heures
McCarthy Tétrault	Avocats	1000 heures
Raymond Chabot Grant Thornton	Comptables	1000 heures
	Total	14 000 heures

ENGAGEMENT 7

L'Institut national d'optique (INO) s'engage à évaluer la possibilité de mettre en place un Centre de services techniques où les entreprises de la région pourraient bénéficier d'équipements sophistiqués à des prix compétitifs.

3.2 LES CONDITIONS FACILITANTES

ENGAGEMENT 8

Le Centre des congrès de Québec s'engage à mettre sur pied un groupe de travail spécial, afin de prospecter les congrès du secteur de l'optique à attirer à Québec.

ENGAGEMENT 9

Le Musée de la civilisation du Québec s'engage à créer une exposition sur le thème de la lumière, qui débutera en octobre 2001 et qui se terminera en septembre 2002. Il serait souhaitable que la partie haute technologie de cette exposition devienne itinérante et fasse le tour des écoles secondaires du Québec, pour faire la promotion de la science et des institutions de la région de Québec qui les enseignent.

ENGAGEMENT 10

EX Machina, de concert avec Innovatech et l'INO, évaluera la possibilité de créer, à la Caserne Dalhousie, une vitrine internationale de la jonction des arts de la scène et des nouvelles technologies, dont évidemment l'optique/photonique.

ENGAGEMENT 11

Le Festival international d'été de Québec s'engage à collaborer pour que, dès le prochain Festival 2000, des techniques optiques soient utilisées pour la création de prestations " Musique et Optique ", et voire comme éléments de décors de scène et d'atmosphère en collaboration avec l'architecte Pierre Thibeault.

PROJET

Sous l'initiative et l'idéation de messieurs Régis Labeaume, Vice-président du Conseil d'administration de la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches, et Pierre Moreau, doyen de la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval, l'amorce des préparatifs d'un premier Sommet mondial de l'optique/photonique, à tenir à Québec en 2001, est en cours. Ce Sommet s'apparenterait, par sa formule, à celui de Davos en Suisse. Il rassemblerait à Québec, sur invitation (à tous les deux ans), les leaders des plus grandes entreprises mondiales du domaine, les décideurs gouvernementaux en sciences et en technologies, et d'éminents chercheurs en optique/photonique en provenance de divers pays.

Différents partenaires approchés ont manifesté leur intérêt à participer à un tel événement : le professeur et chercheur Roger A Lessard, le Musée de la Civilisation, l'entreprise " Ex Machina ", sous la direction de Robert Lepage, l'architecte Pierre Thibeault, le Festival d'été international de Québec, la commission de la Capitale nationale du Québec et le Centre des Congrès de Québec.

Les retombées d'un tel événement concernent non seulement la population et la mobilisation du milieu québécois de l'optique/photonique, mais aussi la notoriété et la visibilité mondiales de l'industrie de l'optique/photonique de la région. Le but est de faire de Québec un lieu incontournable au sein des marchés mondiaux, et de vendre l'OPTOpole, afin d'ouvrir des marchés pour les entreprises et les centres, et pour attirer des entreprises.



R E C O M M A N D A T I O N S



Les recommandations concernent les actions à conduire en vue de réaliser la Cité de l'optique de Québec. Le développement de l'industrie en constitue la raison d'être. Les axes d'actions, les conditions facilitantes et la coordination sont autant de volets spécifiques qui contribueront à l'atteinte du but général de la Cité, développer les entreprises.

3.1 LE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Favoriser le développement de l'industrie de l'optique/photonique de Québec par :

- La croissance des entreprises existantes;
- La création de nouvelles entreprises;
- L'attraction d'entreprises existantes, extérieures à la région.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 1

Cœuvrer par la Cité, à la réunion de conditions favorables au développement d'entreprises basées sur les trois facteurs clés suivants : conditions-cadres propices, programmes gouvernementaux bien conçus et attitude culturelle positive du milieu envers l'entrepreneuriat.

RECOMMANDATION 2

Faire connaître à travers le monde l'OPTOpole de Québec comme pôle d'excellence des entreprises et des centres de recherche et de formation en optique/photonique et susciter des collaborations d'affaires avec les autres pôles et régions spécialisés dans ce domaine à travers le monde.

RECOMMANDATION 3

Par la Cité, mettre en place des processus régionaux efficaces, en démarrage d'entreprises technologiques, pour l'identification et l'accompagnement des nouveaux entrepreneurs sous forme de mentorat et/ou d'incubation, soutenus par des personnes ressources d'expérience.

RECOMMANDATION 4

Mettre en place un plan d'identification continue des technologies disponibles dans la région, et encourager les " spin-off " des centres de recherches vers l'industrie, en supportant les initiatives existantes (CRDV, INO, BVAR) en matière de transferts technologiques et d'essaimage.

RECOMMANDATION 5

Pour augmenter la masse critique des emplois et du nombre d'entreprises, œuvrer à attirer à Québec des entreprises du domaine, extérieures à la région; en élaborant et en réalisant un plan ciblé de prospection et de promotion mondial, par l'harmonisation des ressources existantes par l'entremise, entre autres, d'une équipe constituée en réseau, composée d'élus, d'industriels et d'organismes de promotion économique, en particulier celui de la SPEQM.



3.2 LES AXES D'ACTION

Afin de soutenir le développement des entreprises en optique/photonique, diverses actions sont à conduire : en matière de formation et de main-d'œuvre, de commercialisation internationale, de financement, de fiscalité et de recherche et développement.

3.2.1 LA MAIN-D'ŒUVRE ET LA FORMATION

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

De toute urgence, la Cité devra mettre en place un plan d'ensemble concernant une pénurie appréhendée de main-d'œuvre qualifiée en optique/photonique, à l'échelon de l'industrie de Québec. Ce plan devra comporter des mesures à court terme et à long terme portant sur la formation, le recrutement et la rétention, plus particulièrement en ce qui a trait à l'amélioration des conditions professionnelles de travail.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 6

Que les institutions d'enseignement de la région accordent une haute priorité à la formation spécialisée en optique/photonique, et qu'elles y allouent les ressources et budgets nécessaires, de concert avec les ministères de l'Éducation et de la Recherche, de la Science et de la Technologie, compte tenu des besoins en main-d'œuvre de l'industrie, identifiés pour les 5 prochaines années.

RECOMMANDATION 7

Réaliser le plan d'action suivant en deux volets, proposé par la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval.

VOLET 1 - Recommandation 7.1 portant sur les besoins à court terme de l'industrie :

- Géré par la FSG, au profit des entreprises et des centres, un guichet unique de formation et de coordination des enseignements en optique/photonique collégiaux et secondaires avec ceux de l'Université.
- L'édition, la mise à jour et la diffusion auprès des clientèles visées d'un catalogue commun des programmes en optique/photonique offerts par les institutions régionales.
- La structure de formation en optique/photonique à renforcer à la FSG, en génie informatique, mécanique et électrique, par une offre de cours optionnels en la matière.
- Réorganiser le programme du baccalauréat en génie physique, pour incorporer le maximum de formation en optique/photonique.
- La création d'un " *Centre international de formation continue* " offrant, en français et en anglais, des programmes de certificats et des formations courtes et spécialisées de haut niveau, s'adressant à des spécialistes diplômés et à des gestionnaires du domaine au Québec, au Canada et à l'étranger.
- Le développement d'un " *Centre de leadership* " d'envergure mondiale proposant des activités de formation et de sensibilisation en entrepreneuriat, gestion, technologies et marchés de l'optique/photonique, etc., à l'intention de dirigeants de l'industrie et/ou de d'autres domaines (ex. courtiers en valeurs mobilières, haut fonctionnaire, etc.).
- Créer une entente avec l'Ordre des Ingénieurs du Québec en matière de recyclage de la main-d'œuvre en génie pour l'industrie de l'optique/photonique de la région.
- L'établissement, sous l'initiative de la FSG, de partenariats entre l'industrie et les institutions d'enseignement (secondaire, primaire etc.), afin de bonifier et de concerter la formation en optique et en photonique à l'échelle de la région.
- Organiser de façon régulière (ex : 1 fois par trimestre) des événements visant la sensibilisation de la relève.



VOLET 2 - Recommandation 7.2 portant sur les problématiques à moyen et long termes :

- Aux deuxième et troisième cycles universitaires, tenant compte du premier cycle, consolider et mieux articuler l'ensemble de la formation et de la recherche universitaires spécifiques à l'optique/photonique, en misant sur l'existence au sein de la Faculté de différentes disciplines scientifiques et d'ingénierie, afin d'harmoniser de façon multidisciplinaire leur contribution respective sur la base de projets structurants.
- Du fait que l'industrie régionale soit peu présente dans les principaux courants de marché que sont les TIC, que la FSG amorce, dès que possible, un projet intégré d'envergure, plus particulièrement en communications optiques, en y associant, à l'échelle régionale, les centres de recherche et certaines entreprises, sans compter les compétences des autres pôles technologiques de la région en TI.
- Renforcer et mieux intégrer le COPL à la FSG comme lieu moteur de haut savoir en physique et génie de l'optique/photonique.
- Afin de raffermir une activité d'excellence reconnue dans la région, au Québec, au Canada et dans le monde, que les directions supérieures de la FSG et de l'Université Laval examinent des voies de solution appropriée à leur cadre de fonctionnement et de financement, en faisant appel aux ressources des ministères de l'Éducation et de la Recherche, Science et Technologie, ainsi que de l'industrie de la région et d'ailleurs.

RECOMMANDATION 8

Évaluer l'opportunité de créer un baccalauréat en génie de l'optique/photonique à la FSG.

RECOMMANDATION 9

Que la FSG offre la possibilité d'un volet de formation en communications optiques et photoniques dans la région auprès de l'Institut international des télécommunications récemment créé à Montréal, afin de valoriser une contribution réciproque des ressources de formation industrielle des deux régions.

RECOMMANDATION 10

Que les entreprises facilitent la mise en disponibilité de leur personnel auprès des institutions d'enseignement collégiaux et universitaires.

RECOMMANDATION 11

Il importe que l'Université Laval, de concert avec le ministère de l'Éducation considèrent l'optique/photonique comme une activité majeure et prioritaire de l'Université, de manière à y allouer les ressources adéquates, de façon à :

- Inciter chercheurs et étudiants à poursuivre leurs activités avec des moyens adéquats.
- Augmenter le corps professoral en optique/photonique et à assurer sa relève.
- Doter la FSG de budgets appropriés pour l'achat et le renouvellement des équipements requis pour un enseignement à jour en optique et en photonique.
- Encourager de façon tangible les entreprises du domaine à faire des dons d'équipements de pointe à la FSG.

RECOMMANDATION 12

Au niveau collégial, par l'entremise du Ministère de l'Éducation :

- Doter les collèges offrant une formation spécialisée en optique/photonique de budgets appropriés pour l'acquisition et le renouvellement et la mise à jour d'équipements.
- Encourager de façon tangible les entreprises à donner des équipements de pointe aux institutions d'enseignement.

RECOMMANDATION 13

Au sein des différents programmes collégiaux et universitaires, mieux préparer les étudiants aux réalités de la mondialisation en insérant de la formation complémentaire, permettant de sensibiliser les étudiants, entre autres, aux marchés internationaux, au multiculturalisme, au multilinguisme, etc. Par exemple : faire en sorte que l'apprentissage d'une langue seconde dans les programmes de baccalauréat reliés à l'optique/photonique devient une condition de réussite au même titre que toute autre matière.



- Proposer des cours optionnels reliés à la commercialisation internationale dans les programmes de formation universitaires et collégiaux.
- Proposer des cours optionnels reliés à la haute technologie dans les programmes de formation en administration et en marketing.

RECOMMANDATION 14

Que la Cité, en collaboration avec la FSG, conçoivent et réalisent un plan d'action visant à favoriser le retour des diplômés ayant quitté la région, à la fois comme moyen d'augmenter le nombre de spécialistes de haut niveau et de constituer un bassin d'entrepreneurs potentiels en fonction des avantages d'affaires générés par la Cité.

RECOMMANDATION 15

Mettre en place une action de nature incitative visant la rétention de la main-d'œuvre hautement qualifiée dans la région.

RECOMMANDATION 16

Favoriser les interactions entre les universités, les centres de recherche, les entreprises et les centres d'incubation, dans le but de créer des conditions favorables à la fois pour la rétention des diplômés et pour le développement de l'entrepreneuriat.

RECOMMANDATION 17

Par l'entremise de programmes spécifiques, notamment avec la collaboration d'Emploi Québec, soutenir et inciter les entreprises et les centres de R&D de l'industrie à offrir, à leur personnel, de la formation de base et de type perfectionnement en optique/photonique.

RECOMMANDATION 18

Faciliter les procédures d'immigration pour les ressources humaines hautement qualifiées en optique/photonique : ex. obtention de visas spéciaux dans des délais rapides.

RECOMMANDATION 19

Au sein de la Cité, assurer la continuité du " comité de travail main-d'œuvre et formation " créé dans le cadre des travaux préparatoires à son édification.

3.2.2 LA COMMERCIALISATION INTERNATIONALE

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Faire de la commercialisation internationale une activité prioritaire de l'industrie, par l'entremise de la Cité.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 20

En matière de commercialisation internationale, que par la Cité soit conçu et réalisé un plan d'action particulier reposant notamment sur :

- La formulation d'une stratégie orientée vers les marchés mondiaux.
- L'engagement commun et volontaire de l'industrie et des organisations publiques de la région, d'une manière qui respecte les façons d'être et de faire commerciales des acteurs.
- Le soutien à la formation et au recrutement d'expertises de pointe en cette matière, ainsi qu'à l'allocation de ressources financières appropriées.
- L'utilisation, la valorisation et l'amélioration des programmes publics existants d'aides à la commercialisation et à l'exportation,
- Enfin, et surtout, la mise en réseau mondial de l'industrie, par une action structurante en ligne de type " e-business " au cœur de la Cité.

RECOMMANDATION 21

Pour rehausser le niveau moyen des compétences en commercialisation de l'industrie, des organismes, des institutions et instances de la région, par la Cité, il y a lieu d'agir afin de :

- favoriser la tenue de séminaire de formation de haut niveau (pour dirigeants);
- initier à la commercialisation les futurs chercheurs et ingénieurs;
- contribuer à la formation opérationnelle, sur ce plan, des nouveaux entrepreneurs;
- réaliser une action spécifique de recrutement de compétences de haut niveau en commercialisation, à l'extérieur de la région.

RECOMMANDATION 22

En fonction des actions commerciales des entreprises, par la Cité :

- créer une vitrine technologique des produits et services en optique/photonique de la région, dans l'esprit de l'événement Opto-Contact;
- concevoir et appliquer une stratégie de marque de commerce faisant par exemple usage d'un sceau de qualité tel que " Québec OPTOpole ";
- en collaboration avec la SPEQM, favoriser des activités de promotion et de communication, du type participation commune, à des foires commerciales internationales et des publicités coopératives dans des magazines commerciaux, etc.;
- soutenir les actions à l'exportation des entreprises, en coordonnant et en informant sur la disponibilité des programmes publics du MIC et d'Industrie Canada;
- en continuité, et en collaboration avec la SPEQM, contribuer à la poursuite de l'organisation d'événements commerciaux tel qu'Opto-Contact.

RECOMMANDATION 23

Favoriser les pratiques de partenariat, d'alliances stratégiques et de réseautage au sein de l'industrie, notamment, mettre la Cité en réseau mondial avec les autres régions optique/photonique, certaines technopoles, des regroupements industriels et professionnels, les " grappes " d'optique/photonique nord américains, etc..

RECOMMANDATION 24

De manière à télescoper le développement en cours en matière de commercialisation électronique de type " e-business ", concevoir et développer un " **Centre d'affaires en ligne** " (CAEL) au cœur de la Cité :

- Le doter de trois outils agissant en synergie : la promotion, l'intelligence d'affaire et la transaction.
- Réaliser une étude de conception et de faisabilité, pour mettre au point et vérifier les aspects financiers, le marché, la structure, l'expertise, l'échéancier du CAEL etc.. Cette étude est à débiter de façon extrêmement urgente.
- Inscrire la mise au point du CAEL dans une perspective " prototypale ", selon un modèle pouvant s'appliquer à d'autres situations de développement technologique dans la région et au Québec.

RECOMMANDATION 25

Que la Cité adopte un nom distinctif, dans le contexte mondial de l'Internet, et qu'à ce titre, elle considère celui qui se prête aussi bien au français qu'à l'anglais, soit, **Québec OPTOpole** (" *optopolis* ", synonyme de cité de l'optique).



3.2.3 Le Financement

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Accélérer la mise à niveau industriel de la production et de la commercialisation de masse et de l'industrie de l'optique/photonique de Québec, en accroissant et en facilitant l'usage des capacités financières disponibles.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 26

Dans le cadre de sa mission de financement régional en haute technologie, que la Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches assume un leadership dans la région en ce domaine, afin de favoriser la mise au point et l'application de programmes adaptés aux besoins de l'industrie, et de sensibiliser le milieu financier québécois aux particularités de l'industrie de l'optique/photonique, tout en offrant, cas par cas, une expertise de pointe au chapitre du financement des projets de celle-ci.

RECOMMANDATION 27

Qu'en réponse aux besoins de l'industrie par Innovatech, un partenariat de financement soit développé entre les diverses institutions du secteur au Québec, pour réunir les fonds nécessaires au soutien à la croissance des entreprises existantes et au démarrage de nouvelles entreprises.

RECOMMANDATION 28

Pour l'achat d'équipement de production, qu'Investissement-Québec accélère et simplifie la procédure de son programme de garanties de prêt auprès des prêteurs, notamment que le niveau moyen de garantie qui prévaut soit plus élevé pour l'industrie optique/photonique.

3.2.4 La fiscalité

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Dans le cadre de la réalisation de la Cité de l'optique de Québec, que le ministère des Finances applique, de façon bonifiée, les mesures fiscales s'adressant à l'industrie de l'optique/photonique de la région, telles qu'annoncées dans le texte du Budget 1999-2000 et précisées dans un bulletin en juillet 1999.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 29

Que le Ministère des Finances enlève la date-butoir indiquée dans le programme fiscal.

RECOMMANDATION 30

Que le Ministère précise la notion de rémunération dans le cas des dépenses admissibles au volet commercialisation, afin d'inclure les modes de rémunération qui ont cours à cet égard dans l'industrie.

RECOMMANDATION 31

Assurer un niveau élevé de diligence dans le traitement des dossiers du crédit fiscal à l'optique/photonique, pour assurer un remboursement rapide, et pour faciliter, aux entreprises, de meilleures disponibilités de leurs fonds de roulement.

RECOMMANDATION 32

Que l'industrie fasse usage des mesures existantes de congés fiscaux pour la main-d'œuvre de haut niveau provenant de l'extérieur du pays (ex. chercheurs étrangers spécialisés en optique/photonique).

3.2.5 LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Consolider et dynamiser davantage les activités régionales de R&D en optique/photonique sur la base des éléments suivants :

- Renforcer les activités de R&D, particulièrement de type " packaging ", de produits et de services, au sein des entreprises.
- Favoriser les interactions de recherche entre les différents acteurs régionaux, particulièrement en ce qui a trait aux liens de collaboration entre les entreprises et les centres de recherche.



- Favoriser et accroître les transferts de technologies des différents centres vers l'industrie, afin de multiplier le nombre de nouvelles entreprises créées.
- Intensifier les activités de recherche fondamentale en optique/photonique.
- Soutenir la croissance des activités des centres de recherche par l'octroi de ressources appropriées.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 33

Afin d'augmenter le nombre d'entreprises, les centres de recherche sont invités à inscrire dans leur mission, l'objectif de favoriser les transferts de technologies vers l'industrie, et de mettre en place des processus d'incubation/mentorat de nouvelles entreprises.

RECOMMANDATION 34

Au sein de la région et des autres régions du Québec, que les trois centres régionaux de recherche renforcent leurs échanges technologiques avec les entreprises du domaine, ainsi qu'avec des entreprises et des centres de recherche industriels provenant d'autres secteurs d'affaires, afin d'augmenter les applications de produits et de services en optique/photonique.

RECOMMANDATION 35

En vue de diversifier et d'accroître les activités et les secteurs industriels d'excellence de la région en optique/photonique, établir dans, le cadre de la Cité, des liens de coopération; principalement entre les trois centres de recherche régionaux, sur la base de projets de recherche d'envergure mondiale, orientés vers le développement de technologies clés, notamment en TIC, à partir non seulement des meilleures compétences de l'industrie, mais avec les autres compétences de pointe existantes dans les autres pôles technologiques, et dont le leadership de gestion de projet devra être assumé par celui qui détient l'expertise principale (ex : nano-structures, nouveaux matériaux, composants MEMS, etc.).

RECOMMANDATION 36

Afin de dynamiser encore plus le potentiel de recherche de la région et les revenus des centres de recherche, mettre en place des offres commerciales communes, ciblées sur des secteurs régionaux d'excellence mondiale en R&D de la région, s'adressant aux marchés mondiaux par l'entremise du Centre d'affaires en ligne projeté, (ex. laser, vision et imagerie, LIDAR, communications optiques, etc.).

RECOMMANDATION 37

De manière à mieux faire profiter l'industrie de la région de ses savoirs et de ses ressources, en collaboration avec la Cité, soutenir le CRDV dans l'élaboration d'une stratégie et des actions visant les actions suivantes :

- Lors de rencontres annuelles, informer les entreprises et les organismes régionaux des occasions d'affaires que le Centre offre et, de la sorte, favoriser leur participation accrue aux projets d'envergure pilotés par le CRDV.
- Développer une stratégie pour capitaliser sur les liens d'affaires du CRDV avec les grandes entreprises canadiennes.
- Mettre l'infrastructure excédentaire du CRDV à la disposition de la région à diverses fins : incubation d'entreprises, centres de formation, installations régionales, etc..
- En l'utilisant comme levier, rehausser le degré d'intervention du gouvernement fédéral dans le domaine de l'optique/photonique à Québec.
- Que le CRDV fasse connaître les groupes de recherches et les comités internationaux (en particulier ceux de l'OTAN) sur lesquels les entreprises et les centres de recherche de la région peuvent siéger et, de cette manière, être informés de contrats éventuels.
- Par la Cité, accompagner les efforts de développement de partenariats et de transferts technologiques du Centre vers l'industrie civile.



RECOMMANDATION 38

Dans le cadre de sa transformation en agence, que le CRDV étudie et fasse place à la possibilité de détenir des actions ou de l'équité dans les entreprises créées lors de ses transferts technologiques.

RECOMMANDATION 39

Pour consolider une excellence de recherche et un rôle de soutien à l'industrie largement reconnue, que l'INO étudie et présente, aux deux paliers de gouvernement, les orientations et les modalités d'un mode de financement public accru et plus souple, selon la nouvelle formule suivante : pour " 2 \$ obtenus de contrats et de ventes ", l'INO recevra des deux gouvernements un total de " 1 \$ de financement public ". Ce faisant, les gouvernements devraient porter à 5 ans la durée des ententes contractuelles de son financement.

RECOMMANDATION 40

En fonction d'allocation de ressources accrues de la part de l'Université Laval, améliorer les liens qu'entretient le COPL avec l'industrie de l'optique/photonique québécoise et canadienne dans ses secteurs principaux de compétence, afin :

- d'entreprendre des transferts technologiques à partir de technologies novatrices spécifiquement identifiées, et en collaboration avec le BVAR;
- d'augmenter les recherches effectuées conjointement avec l'industrie, surtout avec les entreprises de la région et du Québec.

RECOMMANDATION 41

Que les centres de recherche et de formation mettent en valeur, non seulement les recherches et les technologies, mais aussi les chercheurs individuels émérites de la région.

RECOMMANDATION 42

Créer un comité restreint de coordination au sein de l'OPTOpole pour coordonner et favoriser des activités communes de R&D dans la région.

3.3 LES CONDITIONS FACILITANTES

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Soutenir l'édification de la Cité de l'optique de Québec, en faisant appel aux ressources et aux initiatives de l'environnement de l'industrie, soit les organisations et les instances régionales et gouvernementales (économiques, sociales et culturelles etc.).

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 43

Que la Cité soutienne et collabore aux initiatives **engagées** dans la région pour accompagner et faciliter ses activités technologiques, industrielles et commerciales, telles que : les diverses actions gouvernementales et régionales en haute technologie et en développement économique; les projets de sensibilisation auprès des femmes, des jeunes, du grand public et des décideurs; l'organisation projetée d'un Sommet mondial de l'optique/photonique à tenir à Québec, en plus de l'exposition sur le thème de " La lumière " programmée par le Musée de la civilisation, de même que le projet Synapse.

RECOMMANDATION 44

Que les membres de la Cité de l'optique décident de la localisation de leurs services d'affaires et de coordination, en tenant compte du " centre de gravité " actuel de l'industrie qui se situe au Parc technologique métropolitain de Québec, et dont l'organisation de gestion est prête à assister leur démarrage et leur développement en fournissant, au besoin, des services administratifs et des infrastructures.

RECOMMANDATION 45

Face à l'évolution des différents programmes de formation, il importe de sensibiliser et d'informer, de façon continue, les jeunes de la région sur les perspectives d'emploi en optique/photonique dans la région de Québec.



RECOMMANDATION 46

Que les instances gouvernementales concernées soutiennent financièrement l'initiative et les projets du Centre de démonstration en sciences physiques (CDSP) du Collège François-Xavier-Garneau.

3.4 LA COORDINATION ET LA MISE EN ŒUVRE DE LA CITÉ

RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Créer un service d'affaires et de coordination pour orienter et gérer la Cité de l'optique de Québec, dirigé par des membres des entreprises de plus de 5 employés, ainsi que des centres de recherche de la région et les institutions d'enseignement.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

RECOMMANDATION 47

Les services d'affaires et de coordination à mettre en place auront pour tâche générale d'appliquer le plan de réalisation de la Cité de l'optique contenu dans ce rapport.

RECOMMANDATION 48

Il est proposé que ces services s'autofinancent par les bénéfices escomptés du Centre d'affaires en ligne.

