

# Un cluster dynamique pour les TIC dans l'Ontario

Des entreprises peu concurrentes entre elles et tournées vers le marché mondial, une université dont la recherche met l'accent sur les applications industrielles, des cursus d'études faisant alterner enseignement théorique et travail pour l'entreprise, voilà quelques-uns des facteurs du succès du cluster de nouvelles technologies à Waterloo, dans la province canadienne de l'Ontario.

par Allison BRAMWELL\*

La recherche concrète de stratégies de développement économique local a pris une ampleur importante dans la dernière décennie. Un examen plus attentif des origines et des étapes d'avancement du développement spécifique des clusters nous permet de clarifier un peu notre perception de ce que nous qualifierons de politique de cluster. Le cas particulier du cluster de Waterloo, spécialisé dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC), est instructif en ceci qu'il nous permet de mieux évaluer le rôle joué par ces différents facteurs dans le processus de création des clusters (1). Cette brillante réussite d'une économie régionale fondée sur l'histoire de ses relations commerciales, avec les flux de connaissance qui l'ont traversée, ainsi que celle des institutions créées localement, ont contribué à l'émergence, dans la région concernée, d'un centre dynamique d'activités high-tech. Au fond, l'université de Waterloo est exemplaire d'une institution locale, profondément intégrée dans la communauté locale, à travers l'interaction de ses différents rôles – transfert de R&D, capitalisation de compétences et création d'entreprises nouvelles.

Le cluster des TIC, dans la région de Waterloo, située à une heure en voiture de la limite ouest de Toronto, constitue une des zones d'activité high-tech les plus dynamiques du Canada ; il héberge des entreprises aux titres de gloire reconnus, telle Research in Motion Inc., qui fabrique le fameux 'Blackberry' – un symbole, à lui seul. Les 455 entreprises high tech de la région sont réparties sur quatre sous-secteurs : les TIC, les services

scientifiques et de l'ingénierie, les industries manufacturières avancées, ainsi que les biotechnologies et industries environnementales. Les TIC, qui comptent pour 62 % des entreprises high-tech dans ce contexte, emploient 13 000 personnes. En dépit d'une taille relativement réduite de la communauté locale (438 515 habitants, au recensement de 2001), le cluster TIC se classe dans les dix premières des aires métropolitaines canadiennes (CMA) et parmi les trente clusters nord-américains les plus performants. Le secteur TIC apporte la plus forte contribution à l'économie régionale, en matière de valeur ajoutée. En 2000, les entreprises TIC avaient généré 8 milliards de dollars de revenus, et entre 1993 et 1999, les revenus de ce secteur s'étaient accrus de 120 %, ses capitaux de 163 % et sa capitalisation boursière de 420 %.

La concurrence directe entre les entreprises locales est plutôt rare, car l'activité high-tech régionale est extrêmement diversifiée. Du fait que les produits sont hautement différenciés, la plupart des entreprises de la région sont placées à un niveau de compétition mondiale davantage sur la base de cette excellence technologique que sur celle des coûts. Pour la plupart d'entre elles, les entreprises TIC du cluster de Waterloo pro-

\* Chercheuse associée au Centre d'études internationales de Munk, et candidate doctorante à l'Université de Toronto.

(1) Ce rapport s'inspire d'une récente étude de cas sur Waterloo, conduite dans le cadre d'une étude canadienne plus large sur les clusters industriels (information disponible sur le site [www.utoronto.ca/isrn](http://www.utoronto.ca/isrn)).

duisent presque exclusivement pour le marché nord-américain et les marchés mondiaux. En 2000, la région exportait une valeur de 8,9 milliards de \$, soit 55 % du PIB annuel régional, et l'activité d'exportation de Waterloo est tellement importante que, mesurée en termes de produits exportés par employé, en valeur, elle placerait la région au 3<sup>e</sup> rang de l'ensemble des aires métropolitaines américaines (2).

### LA DÉFINITION DU PROGRAMME D'UNE UNIVERSITÉ SPÉCIALISÉE DANS LA GÉNÉRATION DE COMPÉTENCES

Le dynamisme relativement récent du cluster TIC de Waterloo doit son succès à quelques décisions, déterminantes, prises par les leaders industriels de l'économie locale dans les années d'après-guerre, à une époque où ils étaient appelés à jouer un rôle clé dans la transformation de l'économie locale. L'université de Waterloo, fondée en 1957, apportait une réponse à cette demande croissante en institutions d'éducation à vocation technologique de niveau plus élevé (3). Au début du développement de l'institution éducative régionale, une nouvelle université (à laquelle fut assignée une mission majoritairement orientée vers les sciences, les mathématiques et l'ingénierie) était créée, et Waterloo devenait ainsi une des quelques universités nord-américaines à être pourvues d'une faculté de mathématiques. Dans sa période de création, l'université s'est attachée principalement à former localement une génération de personnes qualifiées et à transférer auprès des entreprises locales les connaissances, par le biais de ses diplômés en sciences mathématiques et de l'ingénierie.

Le cas du cluster TIC de Waterloo confirme bien que la présence, localement, d'un solide pool de talents constitue véritablement le pivot de la dynamique interne du cluster local et que l'université a été un facteur clé de son développement. Deux des raisons principales de leur installation à Waterloo ont été évoquées par les entreprises : la confiance qu'elles accordaient à la possibilité de trouver, localement, une main-d'œuvre compétente et la réputation internationale de l'université, dont elles étaient susceptibles de bénéficier, dans les cercles high-tech dans lesquelles elles évoluaient. La plupart des entreprises signalaient que la localisation à Waterloo était considérée comme un avantage indéniable, du fait de la disponibilité immédiate d'ingé-

(2) Les publications plus détaillées sont disponibles dans : Allison Bramwell, Jen Nelles, and David Wolfe (2008). « Knowledge, Innovation, and Institutions : Global and Local Dimensions of the ICT Cluster in Waterloo, Canada », *Regional Studies*, 42(1) ; et Allison Bramwell and David Wolfe (forthcoming). « Universities and Regional Economic Development : The Entrepreneurial University of Waterloo », *Research Policy*.

(3) *Triangle Technologique Canadien*, 2004.

nieurs 'de haut niveau, à des prix compétitifs', ainsi que de la place de l'université de Waterloo 'parmi les meilleures universités du monde en matière d'ingénierie informatique'. Les grandes entreprises high-tech de logiciels renforcent l'attractivité de la région pour des populations aux compétences high-tech élevées.

### LE PROGRAMME COOPÉRATIF : L'ALTERNANCE ÉTUDES / TRAVAIL POUR LES ÉTUDIANTS, ET L'ACCÈS AUX TALENTS, POUR LES ENTREPRISES

Reconnaissant le besoin croissant d'éducation technique dans l'économie régionale, le président de B.F. Goodrich proposa l'adoption d'une forme institutionnelle unique, le *Waterloo Plan*, en 1956. Ce programme plaide pour un nouveau type d'éducation, établi sur un mode de coopération avec le milieu industriel. Le programme coopératif d'éducation alterne régulièrement les sessions de formation en université et les mises en pratique en entreprises, par rotations. Ces relations d'échanges réciproques permettent à l'enseignement de garder le contact indispensable avec les réalités de l'industrie, dans des domaines aux frontières technologiques continuellement changeantes. C'est ainsi que Waterloo est devenue une des premières universités du Canada capable d'offrir à ses étudiants des champs d'exploration et d'utilisation des innovations dans un domaine relativement nouveau pour l'université ; celui de l'informatique et les logiciels (4).

Le rôle central joué par les programmes de formation et d'éducation dans l'économie locale est le fait de ce programme de coopération, qui remonte aux origines de l'université. Il est largement reconnu, aujourd'hui, comme le plus performant et le mieux conçu de toute l'Amérique du Nord, avec 11 000 étudiants (60 % du total des étudiants) et 3 000 employés, dont 282, locaux, impliqués dans la gestion du programme chaque année. Les offres du programme de coopération sont disponibles dans tous les départements et facultés de l'université, à travers une centaine de programmes. Beaucoup de grandes entreprises de Waterloo, dont certaines de dimension mondiale, ont établi des liens profonds et durables avec ce 'Co-op Program'. Par exemple, chez Sybase, entreprise de logiciels issue d'un essaimage de WATCOM Corporation, avec plus de 250 employés uniquement sur son campus de Waterloo, 15 % des employés actuels sont d'anciens étudiants diplômés de ce 'Co-op Program', et plus de la moitié de son personnel de Waterloo est également composée d'anciens étudiants de ce programme.

(4) Il y a d'autres institutions d'éducation avancée à Waterloo. L'Université Wilfrid Laurier s'occupe d'éducation en sciences sociales et en affaires, et le Conestoga College est spécialisé dans l'éducation en matière de métiers appliqués. Même si les deux apportent une grande contribution au développement de la main-d'œuvre locale, l'intérêt porte plutôt, ici, sur le soutien des activités high tech de l'Université de Waterloo.

Trois avantages clés du programme de coopération sont fréquemment mentionnés. Premièrement (avant tout), ce programme agit comme un important pourvoyeur de nouveaux recrutements, du fait que les entreprises savent que les étudiants ont acquis des expériences et qu'elles ont eu l'opportunité d'évaluer leur niveau de compétences avant de les recruter. Deuxièmement, les étudiants du 'Co-op' programme représentent une importante source de transfert de connaissances, du fait qu'ils ont l'opportunité de se frotter à de nouvelles idées, émises dans les cours qu'ils suivent, et apporter ces idées sur leurs lieux de travail : *'de nombreux étudiants sont à la pointe de certaines des technologies sur lesquelles nous travaillons, et ainsi, nous en bénéficions très concrètement'*. Enfin, les étudiants de 'Co-op', à Waterloo, ont une réputation très enviable de haute compétence, ce qui conduit finalement les entreprises à entrer en compétition avec des entreprises mondiales pour attirer les meilleurs d'entre ces étudiants, même si elles ont l'avantage d'être sur place. La réputation internationale croissante de l'Université s'est récemment reflétée dans la compétition engagée entre Microsoft et Google, dans leurs opérations de recrutement dans la région.

---

#### ORIENTATIONS EN MATIÈRE DE R&D : « petit r, GRAND D »

La plupart des entreprises du cluster high-tech de Waterloo se sont engagées dans des activités de R&D ; 76 % des entreprises avaient du personnel R&D situé dans la région, pour un effectif total de 2 300 salariés. Les grandes entreprises comptent pour 51 % du nombre total de personnel R&D. En plus du personnel R&D interne, 22 % des entreprises déclarent utiliser également des ressources de R&D extérieures (5). Les entreprises de la région signalent un intérêt plus marqué pour le développement de produits plutôt que pour la recherche exploratoire, et l'accent est mis sur la quête de solutions prêtes à la commercialisation et sur les innovations incrémentales, plutôt que sur la recherche intensive et les innovations de première génération. Les améliorations de produits et de processus sont faites dans l'intention de produire *'plus rapidement, dans des dimensions plus petites [miniaturisation] et à meilleur marché'*. L'accent mis sur l'amélioration des performances et sur celle de la finition des produits reflète une tendance générale à favoriser ce qu'un observateur définissait sous le vocable de *'petit R et grand D'*. Cependant, il apparaissait également évident que de

fortes capacités en matière de R&D caractérisaient particulièrement les grandes multinationales, dans leurs décisions stratégiques ouvrant sur l'augmentation de leur R&D ou de leurs capacités technologiques, à travers l'acquisition d'entreprises locales. Le fait est que, pendant que plusieurs grandes entreprises multinationales acquéraient des entreprises étrangères, d'autres multinationales étrangères – dont Google, parmi les plus récentes – acquéraient, elles aussi, des entreprises de Waterloo, dans le but d'augmenter leurs capacités de R&D.

La majorité des entreprises, aussi bien parmi les grandes que parmi les petites, qui entretiennent des liens en matière de R&D avec l'université locale, indiquent que c'est en raison d'activités de recherche à court terme et concentrées sur la résolution immédiate de problèmes qu'elles le font. Le plus souvent, pour une durée de quelques mois, sur *'la base de projets exécutés un à un, en fonction des besoins'* et pour des avantages évidents tirés de la collaboration avec l'université leur permettant, grâce à de petits projets de recherche très orientés sur la résolution de problèmes, d'accéder à l'expertise universitaire et à l'utilisation des laboratoires. Mais il existe une grande disparité, dans les capacités en R&D, entre grandes et petites entreprises. Si les grandes entreprises recourent à des ressources internes pour leur R&D, les petites entreprises ont tendance à concentrer leurs efforts sur des petits projets, même si certaines d'entre elles développent certaines ressources internes dans le domaine de la R&D. Plusieurs grandes entreprises tendent à établir des relations bien étayées de partenariat, souvent en relation avec les financements de chaires de recherches, de projets de recherche collaborative sur le long terme, et certains chercheurs de l'université associés aux travaux de l'entreprise. Les grandes entreprises mondiales qui collaborent avec l'université sur des projets de recherche sur le long terme témoignent retirer, de cette collaboration, des avantages essentiellement en terme de *'positionnement en première ligne d'observation'* de résultats de ces recherches. La recherche sur le long terme est, par nature, exploratoire et spéculative, et quand elles observent qu'il existe un intérêt direct pour leur stratégie, elles préfèrent garder leur projet en leur sein, afin d'éviter d'éventuels conflits futurs à propos des droits de propriété intellectuelle. Leur implication continue dans la recherche universitaire permet aussi à ces grandes entreprises de garder un œil vigilant sur le vivier d'étudiants diplômés qu'elles pourraient éventuellement recruter.

---

#### L'ENCOURAGEMENT À L'ENTREPRENEURIAT ET LA CRÉATION D'ENTREPRISES NOUVELLES

L'université de Waterloo compte parmi les plus performantes du Canada, en termes du nombre de spin-offs. Depuis 1976, le nombre d'entreprises high-tech de la

---

(5) Une autre des clés du développement du cluster dans ses débuts était d'ordre technologique ; dans les années 1950, le premier ordinateur fut, en effet, installé par IBM. Cette innovation a établi la base d'une nouvelle faculté de logiciels et d'informatique, et a produit la première spin-off de l'Université, WATCOM, en 1974.

région a atteint une masse critique, à partir d'une envolée de nouvelles entreprises, composée de spin-offs universitaires et de start-ups indépendantes. De toutes ces catégories, les spin-offs universitaires étaient celles qui avaient l'impact le plus fort sur l'économie locale. Depuis 1973, l'université de Waterloo a 'produit' dans ses laboratoires 59 entreprises individuelles, soit 28 % du nombre total d'entreprises high-tech du cluster (Xu 2003, 63). Parmi les plus réputées de ces spin-offs, il y a Waterloo Maple Inc. (1988), Open Text (1989), Virek Vision Corp. (1986), Dalsa (1980) et Northern Digital Inc. (1981). Le Bureau des Licences et du Transfert de technologie de l'Université de Waterloo a ainsi identifié 106 spin-off employant plus de 2 000 personnes (au milieu des années 1990). Une étude récente sur les avantages de l'économie régionale a identifié plus de 250 spin-off issues de l'université, et les start-up indépendantes et les spin-off des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> générations ont aussi grandement contribué à la croissance des hautes technologies. Aussi, 52 % des cadres des entreprises comptaient-ils parmi les anciens étudiants, dont une majorité issue de l'université de Waterloo, et 70 % avaient fondé leur propre entreprise (6).

Une grande part des activités de commercialisation de l'université et du succès des spin-off doit être attribuée à sa politique de propriété intellectuelle (IP), qui permet aux créateurs de garder la propriété des brevets et d'ainsi encourager les particuliers (étudiants ou chercheurs) à commercialiser leur idée. C'est la spin-off WATCOM, en 1974, qui a établi les bases de ce nouveau modèle économique fondé sur les relations entre l'entreprise et l'université, formant ainsi les fondations de la politique actuelle de l'université en matière de propriété intellectuelle. De surcroît, elle constitua un modèle exemplaire d'entrepreneuriat, qui, en même temps, stimulait les générations suivantes d'entreprises TIC essaimées par l'université. La nature du processus régional de commercialisation, et en particulier le rôle de l'université de Waterloo comme institution clé dans le transfert de nouvelles connaissances à l'intérieur du territoire régional, ont cependant, considérablement évolué au cours des périodes précédentes. Là où il jouait un rôle direct de générateur de connaissances entre 1960 et 1980, le transfert de connaissances s'opérant par le biais de la création de nouvelles entreprises a maintenant substantiellement décliné, et depuis 1980, la première contribution apportée par le cluster n'est d'ailleurs plus le processus de création de nouvelles entreprises.

Aujourd'hui, l'Université de Waterloo est très active dans des activités d'éducation et de formation en techniques de management et d'entrepreneuriat. Le *Centre des Affaires, de l'Entrepreneuriat et des Technologies* (CBET) a une mission de coordination, de développement et de soutien de plusieurs branches d'activité de l'Université de Waterloo spécialement dédiées à l'entre-

preneuriat, dont toutes sont principalement destinées à faciliter l'orientation de l'université vers une « Université de l'Entrepreneuriat ». Le CBET a l'intention de soutenir la création d'une « culture entrepreneuriale », ainsi que la capacité des membres de la faculté de commercialiser leurs technologies et de faciliter le transfert technologique entre la communauté universitaire et le monde des affaires. En termes de programmes d'éducation, un *Master des Affaires économiques, de l'Entrepreneuriat et des Technologies* (MBET) vient d'être lancé pour apporter à un public d'entrepreneurs du monde entier un enseignement sur les compétences clés en matière d'identification, d'exploitation et de création de nouvelles opportunités, en particulier en matière de nouvelles technologies. Les étudiants pré-diplômés peuvent aussi participer au programme '*Entreprise Co-op*', qui leur permettra d'apprendre les techniques de commercialisation dans le cadre de leur entreprise personnelle, plutôt que de travailler pour des entreprises déjà existantes. Innovate Inc., un département de l'université, procure des ressources et dispense des conseils aux entrepreneurs issus de la recherche ou des cycles universitaires et vise à faciliter la commercialisation des connaissances créées dans l'institution. Enfin, l'Institut de Recherche Innovatrice, affilié à la Faculté d'Ingénierie, est dédié à la création et à la dissémination des produits de la recherche (interdisciplinaire et appliquée) en vue d'une avancée dans la compréhension des chefs d'entreprises hautement technologiques ainsi que la promotion de l'entrepreneuriat dans les universités.

---

#### LE RÔLE DES INSTITUTIONS ASSOCIÉES : COMMUNITECH, TRIANGLE TECHNOLOGIQUE CANADIEN, ET ACCELERATE NETWORK

La région est aussi devenue le siège d'un réseau dense d'entreprises locales et d'associations industrielles, qui ont démontré leur capacité de travailler ensemble à la promotion du cluster local. Il est évident que la région de Waterloo bénéficie d'un haut degré de 'capital civique'. La culture régionale se caractérise par un solide 'esprit entrepreneurial', soutenu par une petite communauté assez transparente dans son organisation ainsi que des associations d'entreprises prospères et un tissu social dynamique, dans un climat de solidarité. Cette forme d'activité associative explique dans une large mesure la croissance des associations régionales de la communauté high-tech de Waterloo, essentiellement centrées sur l'instauration des meilleures conditions en vue de la compétitivité économique de la région, ainsi que de la durabilité de son développement.

Le *Triangle Technologique Canadien* (CTT), l'*Association Technologique Communittech*, l'*Accelerate Network* local (devenu, entre temps, partie prenante du

(6) Communittech, *Tech Industry Profile 2005*, p. 11.

Communitech) et le Conseil de Prospérité de la Région de Waterloo ont, tous, joué un rôle important dans le soutien au développement économique régional. Communitech, créé à la fin des années 1990, à des fins de communication avec les autorités publiques dans l'intérêt des entreprises high-tech, a apporté une contribution non négligeable à l'édification d'infrastructures institutionnelles au cluster de Waterloo, à l'initiative d'entrepreneurs high-tech, dans les années 1990, dans le but, en particulier, de parvenir à une avance technologique propice à une expansion économique et à une compétitivité mondiale de la communauté scientifique et technologique de Waterloo. L'avantage (souvent rappelé) que représente le fait d'appartenir à Communitech réside dans l'accès à une plateforme de compétences et d'expériences partagées, ainsi qu'à tous services de soutien économique, à travers des séminaires, des sessions de formation 'peer2peer', des événements de mise en commun de réseaux, et des conférences. Plus récemment, CTT, Communitech, la Chambre de commerce du Grand Kitchener-Waterloo et la Chambre de commerce de Cambridge se sont rassemblés, afin de créer, en commun avec le Conseil Régional de Prospérité de Waterloo, un environnement favorable aux opportunités de développement et à la prospérité de la région de Waterloo. Ensemble, ils représentent plus de 3 000 entreprises de la région. La prospérité, pour répondre aux objectifs du Conseil, implique des initiatives et l'engagement de politiques en faveur d'un soutien à la création de richesses et un appui aux objectifs d'élévation du niveau de vie, ainsi que de la qualité de la vie, dans la région.

