

Recherches sociographiques



Le développement de la technologie avancée

Roger Miller

Volume 30, Number 3, 1989

La nouvelle technologie

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/056470ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/056470ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de sociologie, Faculté des sciences sociales, Université Laval

ISSN

0034-1282 (print)

1705-6225 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Miller, R. (1989). Le développement de la technologie avancée. *Recherches sociographiques*, 30(3), 387–402. <https://doi.org/10.7202/056470ar>

Article abstract

The world of high technology emerges and progresses according to an institutional model. Entrepreneurs start up new businesses or innovate within existing firms. Three factors: incubation, sponsorship and model-based learning, amplify the effects of the agglomeration of societies around major urban centers. The industrial infrastructure, with a partnership guided by progress and its market-oriented approach, benefits from the politics of technology, aided by experience and capital. In short, any development should involve the creation and adoption of a veritable strategy along six axes: aiding the creation of businesses, stimulating the effects of agglomeration, constructing the support infrastructure, orienting risk capital toward the field involved, entering federal programs and putting forward mobilizing projects.

LE DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE AVANCÉE

Roger MILLER

Le monde de la technologie avancée émerge et progresse selon un modèle institutionnel. Les entrepreneurs lancent de nouvelles affaires ou innovent dans les firmes existantes. Trois facteurs, l'incubation, le parrainage et l'apprentissage par modèle, multiplient les effets d'agglomération des sociétés autour des grands centres urbains. L'infrastructure industrielle, avec un «partenariat» guidé par le progrès et sa recherche orientée vers le marché, tire profit de la politique technologique grâce à l'expérience et au capital. En somme, tout développement devrait passer par l'élaboration et l'adoption d'une stratégie véritable selon six axes: aider la création d'entreprises, stimuler les effets d'agglomération, construire l'infrastructure de support, orienter le capital de risque vers le domaine, s'insérer dans les programmes fédéraux et mettre de l'avant des projets mobilisateurs.

L'émergence non planifiée, surtout à Montréal, d'une agglomération en technologie avancée de calibre international n'a pas entraîné de stratégie publique en développement industriel visant à donner priorité à la recherche et à l'innovation. Les efforts des vingt dernières années sont plutôt demeurés axés sur d'autres objectifs.

L'avancement des industries reliées aux richesses naturelles a été le principal objet des interventions publiques et privées (gouvernement du Québec et investisseurs étrangers ou canadiens). Des subventions publiques en vue de maintenir ou de moderniser le secteur secondaire ont appuyé une part considérable des nouveaux investissements dans des domaines désignés. Malgré cela, la compétitivité du secteur manufacturier n'a cessé de diminuer en raison, d'une part, des coûts élevés de la main-d'œuvre et, d'autre part, de la fraction importante des branches traditionnelles soumises à la concurrence internationale.

De nombreuses sociétés d'État permirent l'introduction de groupes financiers d'ici dans l'industrie, mais les élans de privatisation des dernières années ont freiné un peu cette présence étatique.

Des actions provinciales et fédérales ont stimulé la promotion des cadres francophones par le grossissement de la fonction publique et les lois linguistiques. Une plus grande accessibilité à l'enseignement supérieur a encouragé la formation d'une main-d'œuvre technique hautement qualifiée. Ainsi, le nombre d'étudiants en génie, en sciences et en administration représente maintenant presque la moitié des inscriptions à l'université. Par contre, les admissions aux études avancées restent faibles par rapport à l'Ontario, surtout en milieu francophone.

L'entrepreneur et la petite et moyenne entreprise (P.M.E.) se voyaient soutenus par des mécanismes de capitalisation, tels que le régime d'épargne-actions (RÉA), l'aide aux premières émissions en Bourse ou le support au capital de risque.

Tous ces facteurs ont peu affecté la structure industrielle du Québec, qui demeure largement liée à l'exploitation des richesses naturelles, aux industries de fabrication et aux services sollicités par la demande locale. La vitalité s'est surtout manifestée dans des domaines de faible technicité. On devra corriger les carences chez les entrepreneurs techniquement novateurs et dans l'infrastructure.

A. — *L'univers de la technologie avancée*

Compte tenu de la définition du Commonwealth of Massachusetts (VINSON et HARRINGTON), la technologie avancée au Québec regroupait, en 1988, 1 237 firmes employant 83 300 personnes, soit environ 3% des emplois. Sauf quelques entreprises en équipement scientifique dans la région de la capitale, elles se concentrent autour de Montréal. Avionnerie, télécommunications et consultation en génie sont les branches majeures; les services sont relativement plus développés que la fabrication. (Tableau 1.)

Dans ce dernier sous-secteur, la taille des sociétés est semblable à celle observée dans les autres régions nord-américaines. Il s'agit surtout de petites entreprises, 47% comptant moins de vingt-cinq employés, 72%, moins de cent et 14% seulement, plus de deux cents. Cependant celles de plus de cent personnes regroupent 76% de la main-d'œuvre. La majorité des firmes (52%) ont moins de dix ans et 20% existent depuis vingt ans. Le tiers ont une croissance rapide (30% et plus par an) et 38% progressent modérément (de 10% à 30%). Seulement 23% ont atteint le stade de la maturité, après une expansion rapide. (Tableau 2.)

TABLEAU 1

*Nombre estimé des firmes et des emplois en technologie avancée,
Québec, 1988.*

DOMAINE	FIRMES	EMPLOIS
FABRICATION		
Aéronautique et aérospatiale	66	16 000
Télécommunications	60	13 500
Produits pharmaceutiques	49	5 900
Produits chimiques	61	4 800
Équipement électrique.....	85	4 500
Micro-électronique et électronique	24	4 000
Ordinateur et équipement de bureau	52	3 000
Instruments scientifiques et biomédicaux.....	72	2 900
Biotechnologie et laboratoires	21	2 200
Progiciel.....	56	1 000
SERVICES		
Consultation en génie	250	18 000
Services informatiques	300 *	6 000
Consultation en gestion et fabrication.....	141 *	2 500
TOTAL	1 237	84 300

SOURCE: MILLER et MAULDIN.

* Excluant les individus seuls, mais incorporés.

TABLEAU 2

*Industries en technologie avancée au Québec
selon le degré de développement.*

DEGRÉ	REVENUS (million de \$)	CROISSANCE * DES VENTES (%)	ENTREPRISES (N)
INDUSTRIES À MATURITÉ			
Télécommunications et services....	6 400	14	60
Aérospatiale.....	1 900	4	66
Consultation en génie	1 300	4	250
Produits pharmaceutiques	910	- 4	49
Services informatiques.....	450	29	541
INDUSTRIES EN DÉVELOPPEMENT			
Micro-électronique	400	8	13
Équipement scientifique.....	96	25	48
Progiciel	40	40	56
Équipement médical.....	9	8	24
INDUSTRIES EN ÉMERGENCE			
Biotechnologie.....	—	—	21

SOURCE: MILLER et MAULDIN.

* Moyenne annuelle sur cinq ans.

Les fabricants visent surtout les marchés industriels et commerciaux, destinant seulement 23% de leur production à la consommation directe. Les investissements en recherche-développement s'élèvent à 9% des revenus dans 39% des cas, 26% des entreprises y affectant de 4% à 9% de leurs revenus, et 35%, moins de 4%. Les ventes moyennes sont de 3,1 millions de dollars par année, alors que 23% des corporations déclarent des ventes de 5 à 25 millions et que 9,1% dépassent les 25 millions.¹

La majorité des fabriques sont dirigées par des anglophones ou des Néo-Canadiens, la propriété francophone étant toutefois plus élevée dans le sous-secteur des services. Les fondateurs ont gardé le contrôle absolu (51% ou plus des actions) dans 72% des cas; 8% seulement ont des actions cotées en Bourse.

Le rythme de création est d'environ cinquante nouvelles compagnies par année. Il est élevé dans les domaines établis des services, tels que la consultation en génie ou les services informatiques, mais il reste faible dans les branches en développement ou en émergence de l'équipement scientifique ou médical et de la biotechnologie. Le nombre annuel net des nouveaux emplois est faible, mais il dépasse les pertes imputables aux déchéances.

La plupart des régions urbaines de l'Amérique du Nord comptent des activités en techniques de pointe, qui représentent de 1,64% à 4,43% des entreprises et de 4,24% à 21,9% des emplois. Seules quelques-unes, comme Boston, Silicon Valley et Los Angeles, se caractérisent par la présence de nombreuses firmes de recherche et de capital de risque; ailleurs, la technologie avancée s'implante à la suite de l'appropriation des connaissances par des entrepreneurs en puissance. Une vingtaine d'agglomérations, en tête desquelles Los Angeles (7 919) et New York (7 415), regroupent plus de mille firmes chacune. Selon les critères du Commonwealth of Massachusetts, Toronto se classe au 14^e rang (entre Seattle et New Haven), Montréal au 18^e (entre Denver et Phoenix), Ottawa au 31^e (entre Santa Fé et Kansas City) et Vancouver y apparaît également comme un «technopôle». Cette classification repose toutefois sur le seul nombre des emplois manufacturiers; en tenant compte des services, le rang des villes canadiennes se trouverait corrigé à la hausse. (MILLER et COTÉ.)

B. — *Un modèle institutionnel d'émergence*

La présence des techniques d'avant-garde dans les grandes villes ne peut s'expliquer par des facteurs de causalité simple, tels que la taille et la croissance de la population, les dépenses militaires de recherche-développement et d'approvisionnement, la proximité de chercheurs universitaires ou la politique nationale.

1. Estimations à partir d'entrevues auprès de 85 chefs d'entreprise, regroupés en neuf branches techniques (été 1988).

Nous proposons un modèle institutionnel d'émergence, tiré de l'observation de douze agglomérations au cours de diverses activités de consultation. Centré sur l'initiative des entrepreneurs dans un cadre permissif, il intègre des points de vue venant d'études urbaines, de recherches sur la croissance économique et d'examen de pôles de croissance. Selon la logique du modèle, la présence de la technologie avancée dans le paysage industriel d'une région dépend en premier lieu du lancement d'activités technologiques nouvelles, tant par des firmes établies que par celles qui démarrent. Le rythme et le style de direction des entreprises débutantes tiennent aux infrastructures ainsi qu'à la structure industrielle.

1. *Les initiatives des entrepreneurs*

La croissance économique suit le dynamisme des entrepreneurs grâce auquel de nouvelles activités viennent se greffer au tissu d'une région. Dans le cas qui nous intéresse, les initiatives s'appuient sur des techniques novatrices en émergence ou en diffusion. Elles se font selon deux modes: celui de la création et de l'implantation de nouveaux établissements par de jeunes entrepreneurs, ou celui de la stratégie par l'addition de projets à des firmes existantes.²

Le *mode de la création* fait référence au lancement de corporations basées sur la maîtrise de compétences techniques. Contrairement aux prescriptions des modèles rationalistes qui présupposent que le développement économique soit le fruit des interventions industrielles de l'État ou des actions stratégiques des grandes firmes, les études empiriques démontrent clairement que les petites entreprises sont de gros créateurs d'emplois. Ceux de la technologie avancée, si importants pour le rajeunissement de la structure industrielle, viennent d'abord d'une minorité de compagnies jeunes et petites, et ensuite de firmes de taille moyenne et grande. (BIRCH et MACCRACKEN.)

Le processus par lequel naissent ces entreprises en techniques d'avant-garde a été examiné par plusieurs auteurs qui s'inscrivent dans la perspective de Schumpeter. À l'encontre des conceptions de certains économistes néo-classiques, il ne résulte pas d'une force automatique d'ajustement des marchés ou d'un «coefficient d'ignorance», mais de l'action d'innovateurs conscients et résolus. (TEECE.)

Le mode de la création est accessible aux industries caractérisées par une effervescence technique élevée, par de faibles barrières à l'entrée et par une segmentation du marché en créneaux. (GILDER.) De plus, en raison de l'absence d'économies d'échelle, plusieurs demeurent fragmentées, composées de nombreuses firmes, comme c'est le cas dans le domaine de l'instrumentation

2. Cette division des modes d'émergence correspond aux deux modèles de Schumpeter. (FREEMAN.)

biomédicale ou électronique, des services informatiques et du support à l'entreprise. Le premier mode prévaut dans leur développement.³

Le *mode de la stratégie* désigne le lancement programmé de produits inédits et l'introduction de procédés par des sociétés déjà établies. Dans de nombreux domaines industriels, les barrières à l'entrée sont si élevées que les entrepreneurs préoccupés par des innovations techniques sont exclus. Comme l'avait déjà remarqué SCHUMPETER, seules les firmes disposant de ressources financières et matérielles importantes sont alors capables d'entreprendre des projets de recherche et de financer la fabrication de nouveaux biens capables de trouver place sur le marché.

S'appuyant sur la maîtrise des technologies, plusieurs grandes entreprises espèrent réaliser diversifications, transformations et réorientations. Néanmoins, en dépit des exhortations soutenues du discours des sciences administratives,⁴ elles sont peu novatrices (QUINN), même si activement engagées dans la recherche, à moins d'avoir acquis une culture organisationnelle axée sur l'innovation technologique continue.

Le processus par lequel émergent les firmes en technologie avancée est ainsi l'objet de propositions contradictoires. Pour les tenants de l'opportunité des stratégies, elles percent parce que l'État, de concert avec les élites industrielles, a identifié les techniques pertinentes, financé les activités de recherche par les incitatifs appropriés, et encouragé les consortiums entre industrie et université. De plus, l'État utiliserait son pouvoir d'achat et d'approvisionnement notamment dans les secteurs de la défense ou des télécommunications. (ROTHWELL et ZEGVELD.) Les partisans de l'esprit d'entreprise mettent au contraire l'accent sur le rôle dominant des entrepreneurs, leur perspicacité à identifier les ouvertures et leur capacité pour mobiliser au fil du temps les ressources scientifiques, humaines et financières nécessaires. (STEVENSON *et al.*)

Signalons enfin que les initiatives des entrepreneurs peuvent s'orienter vers des voies de croissance différentes qui vont de la création de firmes régionales de services à l'expansion de compagnies établies.

2. Les effets d'agglomération

L'agglomération industrielle établit les conditions propices au lancement d'activités en réduisant l'incertitude et en multipliant les chances d'investir. Elle met elle aussi en marche des phénomènes de rétroaction, qui rendent plus fertiles certaines régions métropolitaines. L'accès aux ressources permet aux

3. Le consensus qui se dégage de nombreuses études indique que les entreprises de moins de 100 employés ont créé au-delà de 60% des nouveaux emplois du secteur privé aux États-Unis et au Canada. Or, parmi ces nouvelles firmes, une fraction minime d'environ 15% est constituée de celles dites de croissance et de technologie avancée.

4. L'établissement de liens entre la technologie et les stratégies des firmes est devenu un des axes de la réflexion dans les sciences de l'administration. (HOWTICH.)

entrepreneurs de profiter des occasions d'innovation. Un environnement riche de plusieurs facteurs favorables met les gens d'affaires en contact avec des clients, des investisseurs, des fonctionnaires, des banquiers qui fourniront information et support utiles à l'élaboration d'un projet. Trois facteurs sont particulièrement à propos: l'incubation, le parrainage et l'apprentissage par modèle.

a) *L'incubation*

Les organisations dites incubatrices offrent aux diplômés en génie, en sciences et en administration des expériences de travail qui les ouvrent à de nombreuses possibilités d'entreprises. Par exemple, débiter chez Bell-Northern Research donne au novice de meilleures occasions techniques et commerciales de partir en affaires que ne saurait le faire une bureaucratie publique ou une entreprise à maturité. (Tableau 3.)

Une étude récente auprès de soixante sociétés d'avant-garde de la région montréalaise note que, dans 87% des cas, les fondateurs ont découvert leur voie alors qu'ils étaient à la solde d'une autre compagnie. (MILLER, 1987b.) Une firme incubatrice familiarise les entrepreneurs virtuels avec des techniques avancées qui leur font entrevoir les créneaux inexploités du marché. En plus, elle attire et concentre les futurs entrepreneurs en milieu urbain, et c'est là, où ils ont établi et maintenu contacts, amitiés et relations d'affaires, qu'ils choisiront, en général, de lancer leurs propres compagnies.

TABLEAU 3

Exemples québécois de firmes incubatrices et stimulatrices.

INCUBATRICES	STIMULATRICES
Banque royale	A.E.S.
Canadair	Association des câblodiffuseurs
Canadien national	Banque nationale
Central Dynamics	Banque royale
Chubb - A.D.T.	Bell Canada
Farrinon	Bourse de Montréal
Institut de médecine vétérinaire	Canadair
Institut neurologique de Montréal	M.L.S.
Jeffrey Moore	Orcatech
Marconi	Radio-Canada
Merck, Sharpe & Dome	Société des alcools du Québec
Northern Telecom	
Pfizer	
R.C.A. Canada	

SOURCE: MILLER, 1989.

Certains types d'organisations sont plus féconds que d'autres pour stimuler l'action des entrepreneurs novateurs: celles en techniques de pointe et toutes celles en croissance. Initiés à des procédés nouveaux, leurs employés, quand ils voient des solutions efficaces rejetées, sont témoins des choix qu'impose la croissance. Ces firmes renouvellent continuellement leurs produits et investissent largement en recherche-développement. Les sociétés technologiques où l'effervescence a diminué, mais qui pratiquent la diffusion horizontale des techniques fertiles, sont aussi des incubateurs efficaces. De même, les organismes de recherche à contrat ou de consultation les font-elles connaître, mais la piètre sécurité d'emploi, entre autres, pousse plusieurs de leurs employés à tenter l'aventure à leur compte. Enfin, les sièges sociaux des entreprises industrielles et commerciales qui désirent s'adapter au transfert technologique sont également de bons incubateurs.

Bref, il y a de puissants effets de rétroaction! Plus un parc industriel possède de «pépinières» actives, plus élevé y sera le rythme de création de nouvelles activités, soit par projets internes, soit par essaimage. Les nouvelles corporations à leur tour, si elles réussissent, accroîtront le potentiel d'incubation de l'agglomération.

b) *Le parrainage*

Les premiers contrats accordés aux nouvelles sociétés par leurs aînées constituent un des facteurs d'agglomération les plus efficaces. (MALETSKAS.) Souvent ils déclenchent un phénomène de substitution à l'importation de biens ou de services, si bien qu'une entreprise de services qui a obtenu des contrats structurants s'oriente d'elle-même par la suite vers l'exportation. (Tableau 3.)

L'examen de 69 firmes en technologie avancée au Québec et en Ontario montre que, dans 54% des cas, leur naissance est imputable en grande partie à un premier coup de pouce (MILLER, 1987a) en provenance surtout de compagnies dont les dirigeants désiraient contribuer au développement régional en encourageant les entrepreneurs locaux aux dépens des fournisseurs agréés. Les contrats de démarrage peuvent aussi venir des gouvernements.

c) *L'apprentissage par modèle*

Les nouvelles corporations qu'elles aient ou non du succès servent de modèles à imiter ou à éviter. Banques, fournisseurs, entreprises établies et fonctionnaires se familiarisent avec le processus d'émergence industrielle au contact des jeunes entrepreneurs. L'information recueillie indique les voies sûres et les risques inévitables.

4. *L'infrastructure institutionnelle*

Le contexte multiplie ou non les effets d'agglomération et, éventuellement, la création de nouvelles compagnies. Il s'agit d'une gamme d'éléments passifs qui créent cependant les conditions favorables aux initiatives des entrepreneurs. L'infrastructure institutionnelle compte quatre éléments: les centres de recherche, les investisseurs, les programmes publics et l'esprit de progrès.

a) *La recherche orientée vers le marché*

Le savoir scientifique est, en fait, un trésor passif: il permet des innovations, mais sans nécessairement susciter de nouvelles sociétés. Ainsi, un parc industriel peut être doté de nombreux organismes de recherche participant activement au progrès des connaissances sans être le théâtre d'initiatives de la part des entrepreneurs. L'apparition de firmes et de projets novateurs supposent une maîtrise scientifique dont les résultats peuvent servir à l'élaboration de techniques, de procédés et de produits. Les connaissances circulent à travers les nations industrialisées et se développent grâce aux crédits publics et industriels de la recherche. En pratique cependant, la maîtrise d'un ensemble de ces connaissances repose sur les centres de recherche établis dans une région.

Les laboratoires de recherche qui aident le plus à créer des entreprises sont ceux dont les activités sont orientées par le marché. Ceux des firmes en techniques de pointe et de celles qui les adoptent sont d'excellents incubateurs. Les laboratoires de l'État, même ceux à l'avant-scène, sont largement stériles, à moins d'avoir mis en place des mécanismes d'interaction avec des clients qui privilégient une orientation nette vers les marchés.

De toute façon, les ressources des activités en recherche-développement industrielle dépendent de la rentabilité des investissements dans le domaine. L'État peut encourager l'investissement par des incitatifs fiscaux, mais il peut difficilement se substituer aux investisseurs privés. Cependant, les crédits des centres de recherche sont à la merci surtout des mesures gouvernementales. Un des leviers les plus efficaces du développement économique est le financement public et privé d'une infrastructure de recherche fondamentale, notamment dans les universités. (NELSON.)

b) *Le conseil et le capital*

Un marché de capitaux actif (fonds privé de développement ou financement public) facilite la mise sur pied et l'expansion de compagnies en technologie avancée. Quatre types de partenaires s'affairent dans le domaine: les firmes autonomes, les filiales d'investissement de la grande entreprise, les investisseurs individuels et les sociétés d'État. Les investisseurs, surnommés

«anges gardiens», mettent leur compétence en stratégie à la disposition des entrepreneurs. (SHAPERO.) Ils évaluent les projets, leurs promoteurs et le dossier des sociétés, et ils reçoivent des propositions de la part d'entrepreneurs ou de firmes récemment établies. Une faible proportion (1% à 3%) des offres est acceptée, mais elles se traduisent en nouvelles compagnies dans la moitié des cas et en cofinancement dans l'autre moitié.

La diversité des sources pécuniaires est un stimulant utile mais non nécessaire à l'action des gens d'affaires. En effet, plus elles sont nombreuses, moins sont-ils affectés par les erreurs d'appréciation de la part des bailleurs de fonds. Cependant, la majorité des entrepreneurs en technologie avancée font un usage très limité du capital de risque. Ils préfèrent garder le contrôle de leur firme plutôt que de la voir croître plus vite. Par opposition, le capital de risque stimule la croissance très rapide de quelques sociétés à haut potentiel, souvent aux dépens des intérêts personnels de leurs fondateurs.

c) *La politique technologique*

En raison de la supériorité des rendements sociaux des investissements publics sur les privés dans le domaine qui nous intéresse, les gouvernements participent activement à l'innovation, à la recherche-développement par l'intermédiaire de programmes de support. (MANFIELD *et al.*) Ces derniers touchent l'éducation, la recherche fondamentale, l'encouragement à l'innovation, la stimulation de la concurrence et les marchés publics.

Les dirigeants de pays comme la France ou le Japon insistent sur la nécessité de privilégier certaines industries et d'organiser des consortiums publics d'envergure. D'autres, au contraire, croient que les gouvernements doivent créer les conditions favorables à la diffusion des techniques et à l'activité des entrepreneurs grâce au financement de la recherche fondamentale et aux incitatifs fiscaux, etc. (ERGAS.)

Au-delà de l'établissement d'un climat favorable, l'attribution par l'État de contrats de recherche, d'approvisionnement, d'expérimentation et de mise au point de prototypes est aussi un outil efficace. (UTTERBACH *et al.*) Par exemple, le Canada a amené l'éclosion de plusieurs firmes d'avant-garde dans la vallée d'Ottawa en leur commandant de la recherche-développement. De même Hydro-Québec, en confiant à des bureaux d'ingénieurs-conseils québécois la conception et la réalisation de grands travaux, a stimulé l'industrie de la consultation en génie.

d) *Un partenariat guidé par le progrès*

En dernière analyse, il semble que la volonté de progrès partagée par les décideurs industriels, financiers et gouvernementaux d'une région soit le facteur

le plus important. Cet esprit se concrétise par une collaboration active entre les secteurs privé et public. En fait, la technologie avancée est le prétexte qui regroupe les élites et canalise leurs énergies vers le développement régional.

Le partenariat public-privé aide à identifier, d'une part, les occasions d'action à court terme et, d'autre part, à mettre l'accent sur la qualité de l'infrastructure et des mesures publiques de support à l'innovation. Au lieu de laisser à l'État la mise sur pied de l'infrastructure, les chefs d'entreprise s'engagent résolument dans la promotion du développement économique. Les motivations de ces dirigeants sont à la fois le désir de contribuer au progrès régional et l'intérêt particulier, surtout dans le cas des sociétés de services.

En conclusion, rappelons que les firmes en technologie avancée qui prennent racine dans une agglomération en modifient la base industrielle. En fait, plus une région en a, plus elle dispose de conditions propices à l'apparition d'activités nouvelles. Par contre, plus elles sont âgées, moins y a-t-il d'occasions de découverte et de marchés porteurs. Le processus de création d'entreprises peut même s'atrophier lorsque l'infrastructure faiblit et que la structure industrielle vieillit.

C. — Une stratégie de développement

Aucune stratégie ne peut éviter les contraintes du développement économique. En effet, l'émergence d'une agglomération de sociétés technologiques prend plusieurs décennies et exige la cohérence et la continuité des efforts. Donc, si le Québec veut accélérer l'éclosion d'activités novatrices, un plan à longue portée doit être mis au point et appliqué. D'après notre modèle, les éléments majeurs de cette concertation pourraient s'organiser autour de six axes.

1. Aider la création d'entreprises

Le lancement de nouvelles entreprises dans le domaine des techniques d'avant-garde est moins rapide au Québec qu'on ne le croit. En fait, à peine une cinquantaine est créée chaque année. Aucune politique ne saurait remplacer l'esprit d'entreprise; les conditions institutionnelles doivent cependant être favorables. Comment stimuler l'initiative des gens d'affaires? En premier lieu, que les «modèles» d'action soient rendus publics! En d'autres termes, il faut traiter les entrepreneurs en «héros»! Il faut aussi soutenir les milieux d'incubation propices. La province jouit de plusieurs compagnies qui ont su relever le défi technologique, mais il y a du chemin à faire dans plusieurs domaines, notamment dans l'application de la micro-électronique, de la biotechnologie et des systèmes intégrés de fabrication.

Aucune intervention externe ne peut se substituer au cadre supérieur qui décide de lancer ou de supporter des initiatives novatrices. La valorisation de l'esprit d'entreprise interne, la mise en place des structures organisationnelles et l'établissement d'incitatifs à l'innovation lui incombent. Par exemple, si les dirigeants des grandes sociétés québécoises se donnaient comme objectif d'entreprendre à chaque année un projet innovateur ou de contribuer à la naissance d'un fournisseur, le rythme d'expansion des activités technologiques prendrait une cadence rapide.

2. Stimuler les effets d'agglomération

Tout en reconnaissant que la responsabilité première du développement du domaine appartient aux entrepreneurs et aux dirigeants des firmes établies, il ne faut pas oublier l'apport des autres acteurs. Dans la mesure de leurs ressources, ces entreprises et le secteur public doivent être des acheteurs éclairés et prêts à prendre des risques, les *achats stimulateurs* reposant sur la bonne volonté des décideurs qui doivent se sensibiliser à cette obligation. Seuls peuvent-ils vaincre les résistances organisationnelles des niveaux hiérarchiques inférieurs, où on planifie habituellement les approvisionnements. Ils doivent mettre en place des programmes d'identification des nouveaux fournisseurs et de support à leur endroit. Le gouvernement du Québec, pour sa part, doit revoir ses règles d'achat en vue d'appuyer les industries en développement ou en émergence.

Les *entreprises incubatrices* sont des ressources à valoriser et à promouvoir. Quelques employés, futurs entrepreneurs, y mettent au point des techniques dont certaines seront par la suite abandonnées par la haute direction. La firme pourra réagir de deux façons devant celui qui veut la quitter en s'appropriant une technique: le boudier ou voir en lui un fournisseur potentiel d'un procédé qui demeurerait autrement inexploité. Tolérer l'incubation naturelle nécessite la rééducation des cadres afin d'arriver à une certaine complicité entre «générateur» et «progéniture».

Diffuser les *modèles d'action* qui ont réussi ou échoué. La valorisation des succès sert de défrichage psychologique pour la relève. Or, de tels modèles sont peu nombreux au Québec dans le domaine technologique. De plus, la communauté des affaires est mal à l'aise devant la création d'entreprises techniques, un phénomène encore trop étranger même pour les scientifiques, les banques et les firmes de capital de risque. La diffusion par la presse économique des expériences fructueuses est donc à souhaiter. Établir des réseaux grâce auxquels les entrepreneurs peuvent profiter de l'expérience de ceux qui les ont précédés est également nécessaire. Des associations comme CITEC (Centre d'initiation technologique de Montréal) suscitent des rencontres qui facilitent le développement de réseaux non structurés, les contacts d'affaires et les présentations aux investisseurs. Les foires de la sous-traitance donnent aussi l'occasion aux P.M.E. de connaître les besoins des grandes sociétés. Enfin, des groupes

publics de travail peuvent promouvoir et acheter du matériel en technologie avancée de compagnies dirigées par des entrepreneurs locaux.

3. Construire l'infrastructure de support

En 1988, le Québec consacrait 1,3% de son produit intérieur brut à la recherche-développement expérimentale, ce qui le plaçait dans une position médiane parmi les pays de l'Organisation de coopération et de développement économique, où l'apport du gouvernement québécois dépasse largement celui des autres provinces canadiennes. Cependant les entreprises d'ici investissent avec moins d'audace en recherche que leurs correspondantes ontariennes. De plus, la part des maisons d'enseignement supérieur est nettement moindre que celle du reste du Canada dans son ensemble. Des décisions systématiques des sociétés d'ouvrir des laboratoires ou d'accroître leurs efforts s'imposent donc, et la persuasion morale des cadres supérieurs est indispensable pour renforcer les centres de recherche. En outre, les actions des gouvernements fédéral et provincial en vue d'établir des laboratoires et d'encourager les investissements par les firmes peuvent contribuer à rehausser l'intensité de la recherche. Enfin, les universités doivent se donner comme objectifs d'augmenter leur participation en poursuivant des recherches capables de prendre et de grossir leurs portions des crédits publics et privés disponibles.

4. Orienter le capital de risque vers la technologie avancée

Les bailleurs de fonds au Québec sont conservateurs et optent le plus souvent pour des projets innovateurs mais de technologie peu avancée. Plusieurs raisons expliquent cette attitude. D'abord, le domaine demeure mystérieux pour les «capitalistes de risque» québécois, car peu d'entre eux ont les compétences pour évaluer de tels projets. En deuxième lieu, ils n'ont que l'embarras du choix, vu la multiplicité des projets intéressants. Enfin, ils n'aiment pas attendre cinq à sept ans avant qu'un investissement commence à rapporter.

L'industrie du capital de risque au Québec est encore jeune. Elle doit volontairement approfondir ses connaissances dans le domaine technologique, ce qui implique l'engagement de personnes expérimentées et une plus grande ouverture envers les entreprises, avec une attention particulière pour celles qui démarrent. Les investisseurs de risque doivent reconnaître leur responsabilité sociale et indiquer aux propriétaires des fonds qu'ils gèrent de chercher énergiquement les occasions d'investir dans la technologie.

5. *S'insérer dans les programmes fédéraux*

Le gouvernement central, par ses mécanismes de développement économique, contribue largement au progrès du domaine. Or, le Québec n'a pas toujours profité des ressources accessibles par refus, par manque d'information ou par négligence. Il s'est parfois trompé en reléguant au second plan les possibilités qu'offre Ottawa. On peut difficilement rejeter une part de blâme si la province n'a pas reçu sa «quote-part» des contrats du fédéral. Il est capital d'être présent dans les réseaux politiques et dans les organismes fédéraux où se prennent les décisions importantes. Les firmes québécoises doivent apprendre à s'insérer dans ces réseaux de façon à développer des liens avec les ministères et à profiter aux bons moments des moyens offerts.

6. *Développer des projets mobilisateurs*

Les projets mobilisateurs sont des initiatives privées supportées par l'État et reposant sur l'initiative et la collaboration de sociétés de diverses branches. Leurs promoteurs peuvent être des chefs d'entreprises ou des dirigeants politiques, mais leur réalisation dépend d'un fort dynamisme du privé. Cette ferme participation est essentielle pour assurer que les crédits publics soient affectés aux options à haut rendement du point de vue économique. En effet, ces projets sont souvent moins spectaculaires pour l'électorat qu'une implantation d'usine ou une subvention d'importance.

De plus, les projets mobilisateurs devraient se situer dans la perspective du développement mondial et former l'assise d'une action commune dans les cinq prochaines années. L'administration en serait confiée à des corporations autonomes sans but lucratif, financées par des contributions privées et une contrepartie de fonds publics.

*
* *

La technologie avancée est présente au Québec grâce à un parc industriel de plus de 1 200 firmes employant au-delà de 85 000 personnes. Or, à l'instar des autres agglomérations, celles qui se trouvent au Québec, en particulier celle de Montréal, ont des forces à utiliser et des faiblesses à corriger. Les forces sont multiples. D'abord, il y a de nombreux clients innovateurs, notamment chez les sièges sociaux. Ensuite, plusieurs sociétés sont dans des industries à croissance élevée: spécialement, les services informatiques, l'aéronautique et l'aérospatiale. De plus, les entrepreneurs québécois ont été, et continuent d'être, très actifs dans la consultation en génie et les services informatiques.

Enfin, l'industrie pharmaceutique canadienne se remet à investir dans la recherche en conséquence de l'adoption de la loi sur la propriété intellectuelle des médicaments. Par contre, le parc industriel montre plusieurs faiblesses. En particulier, le niveau des activités de recherche universitaire et industrielle laisse à désirer. Plus grave encore, la création d'entreprises est mince dans les branches en effervescence, tels que la biotechnologie et les matériaux. Enfin, la fragilité du domaine biomédical est imputable largement au peu de stimulation venant du système public de la santé et des hôpitaux.

Le Québec est appelé à s'engager dans la voie du développement économique par la technologie. L'inaction prolongée des secteurs privé et public pourrait le placer dans une situation difficile d'ici quelques années. La meilleure voie pour faire la promotion de la technologie avancée est de construire une infrastructure solide, notamment à l'aide de projets mobilisateurs, de mettre en place les incitatifs favorables et de stimuler l'initiative des entrepreneurs.

Roger MILLER

*Département des sciences administratives,
Université du Québec à Montréal.*

BIBLIOGRAPHIE

- BIRCH, David L. et Susan J. MACCRACKEN, *The Role Played by High Technology Firms in Job Creation*, Cambridge (Massachusetts), Massachusetts Institute of Technology, 1984, 27 p.
- ERGAS, Harry, «Does technology policy matter?», dans: B. GUILÉ et H. BROOKS, *Technology and Global Industry*, Washington (D.C.), National Academy Press, 272 p.
- FREEMAN, C., *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge (Massachusetts), Massachusetts Institute of Technology Press, 1981, 250 p.
- GILDER, George, «The revitalization of everything: The law of the microcosm», *Harvard Business Review*, 88, 2: 49-61.
- HOWITCH, Mel, *Technology and Strategy*, New York, Pergamon, 1986, 280 p.
- MALETSKAS, Constantin, *The Process of High Technology Growth*, Montréal, Université du Québec à Montréal, 227 p. (thèse de doctorat).
- MANSFIELD, Edwin *et al.*, «Organizational and strategic factors associated with probability of success in industrial R & D», *The Journal of Business*, 48, 2: 179-198.

- MILLER, Roger, *L'entreprise technologique au Québec*, Montréal, SECOR (Société d'études sur le changement organisationnel), 97 p.
- MILLER, Roger, *The Emergence of High Technology Firms*, Davis (Californie), Université de Californie, 31 p.
- MILLER, Roger, *Stratégie et direction générale*, Montréal, CIREM (Centre international de recherche et d'études en management), 189 p.
- MILLER, Roger et Marcel COTÉ, *Growing The Next Silicon Valley: A Guide for Successful Regional Planning*, Lexington (Massachusetts), Lexington Books, xv+158 p.
- MILLER, Roger et James MAULDIN, *Le secteur de la haute technologie au Québec. Analyse, diagnostic et orientations stratégiques*, Montréal, SECOR (Société d'études sur le changement organisationnel), septembre (texte pour le Sommet québécois de la technologie), 74 p.
- NELSON, Richard R., *High Technology in Six Countries*, Washington (D.C.), American Enterprise Institute for Public Policy Research, 121 p.
- QUINN, James, «Entrepreneurship and strategy», *Sloan Management Review*, 20, 3: 19-30. 1979
- ROTHWELL, Roy et Walter ZEGVELD, *Reindustrialization and Technology*, Harlow, Longman, 1985 282 p.
- SCHUMPETER, Joseph Alois, *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Paris, Payot, 417 p. 1979
- SHAPERO, Albert, *Financing High Technology Firms*, Columbus (Ohio), Shapero and Associates, 87 p.
- STEVENSON, Howard *et al.*, *New Ventures*, Homewood (Illinois), Irwin-Dorsey, 421 p. 1986
- TEECE, David F., «Applying concepts of economic analysis to strategic management», dans: Johannes PENNINGS *et al.*, *Organizational Strategy and Change*, San Francisco, Jossey Bass, pp. 35-63. 1985
- UTTERBACK, James *et al.*, *The Role of Government in Technological Innovation*, Cambridge (Massachusetts), Massachusetts Institute of Technology, 110 p. 1984
- VINSON, Robert et Paul HARRINGTON, *Defining High Technology Industries*, Boston, Commonwealth of Massachusetts, 79 p. 1984