

**D  
O  
C  
U  
M  
E  
N  
T  
  
H  
O  
R  
S  
  
S  
É  
R  
I  
E**

**LE RÔLE DES CONSORTIUMS  
DE R-D DANS LE DÉVELOPPEMENT  
DE LA TECHNOLOGIE**

*Document hors-série n°<sup>3</sup>  
Février 1995*



Industrie Canada    Industry Canada

**LE RÔLE DES CONSORTIUMS  
DE R-D DANS LE DÉVELOPPEMENT  
DE LA TECHNOLOGIE**

*par Vinod Kumar, Research Centre for Technology  
Management, Université Carleton, et Sunder Magun,  
Centre de droit et de politique commerciale,  
Université d'Ottawa et Université Carleton, en vertu  
d'un contrat passé avec Industrie Canada*

*Document hors-série n°<sup>3</sup>  
Février 1995*

## REMERCIEMENTS

*Nous tenons à remercier Sandeep Mathur qui a fait une contribution précieuse à ce projet. Il a réalisé une enquête téléphonique auprès de quinze consortiums américains et traité les données tirées de cette enquête. Des remerciements spéciaux doivent être adressés aux fonctionnaires des gouvernements canadien et américain qui nous ont communiqué des renseignements utiles sur la croissance des consortiums de technologie dans les deux pays. Nous sommes par ailleurs reconnaissants envers Someshwar Rao, Ross Preston, Gilles McDougall et John Knuble pour leur généreux soutien et leurs conseils.*

*Nous remercions enfin Douglas Heath, qui a dressé avec enthousiasme une bibliographie exhaustive sur les consortiums de R&D, ainsi que J.*

*André Potworowski qui a passé en revue le document et présenté des commentaires utiles.*

*Les opinions exprimées dans ce document hors-série ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada ou du gouvernement fédéral.*

*Vous trouverez à la fin de l'ouvrage des renseignements portant sur les documents publiés dans le cadre du Programme de publications de recherche et sur la façon d'en obtenir des exemplaires.*

Prière d'adresser tout commentaire à :

Someshwar Rao, Directeur

Analyse des investissements stratégiques

Analyse de la politique micro-économique

Industrie Canada

5<sup>e</sup> étage, tour ouest

235, rue Queen

Ottawa (Ontario)

K1A 0H5

Téléphone: (613) 995-7077

Facsimile: (613) 991-1261

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	i
INTRODUCTION .....	1
<b>1. CONSORTIUMS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT (R-D) .....</b>	<b>5</b>
<b>Quelques formes de recherche coopérative .....</b>	<b>5</b>
<i>Définition des consortiums de R-D .....</i>	<i>6</i>
<i>Consortiums de R-D et autres alliances coopératives ....</i>	<i>7</i>
<i>Classification des consortiums de R-D .....</i>	<i>8</i>
<i>Avantages associés aux consortiums de R-D .....</i>	<i>11</i>
<b>2. LES CONSORTIUMS DE R-D DANS L'ÉCONOMIE MONDIALE .....</b>	<b>15</b>
<b>Essor des consortiums .....</b>	<b>15</b>
<b>Facteurs généraux stimulant l'essor des consortiums de technologie .....</b>	<b>16</b>
<i>Mondialisation de l'économie .....</i>	<i>17</i>
<i>Tendances en matière de technologie .....</i>	<i>18</i>
<i>Rôle de l'État et avantages comparatifs des pays .....</i>	<i>19</i>
<b>3. CROISSANCE ET PROFIL DES CONSORTIUMS DE R-D AUX ÉTATS-UNIS .....</b>	<b>23</b>
<b>Croissance des consortiums .....</b>	<b>23</b>
<b>Profil des consortiums américains de R-D .....</b>	<b>24</b>
<i>Caractéristiques structurelles .....</i>	<i>25</i>
<i>Objet de la technologie .....</i>	<i>28</i>
<i>Structures organisationnelles et prise de décision .....</i>	<i>29</i>
<i>Stratégies opérationnelles .....</i>	<i>29</i>
<i>Problèmes génériques et facteurs essentiels de réussite ...</i>	<i>30</i>
<b>4. LES CONSORTIUMS DE R-D AU CANADA .....</b>	<b>33</b>
<b>Croissance des consortiums .....</b>	<b>33</b>
<b>Rôle et programmes des gouvernements .....</b>	<b>34</b>

<b>5.</b>	<b>PARTICIPATION DES FILIALES D'ENTREPRISES CANADIENNES À DES CONSORTIUMS AMÉRICAINS</b> .....	39
	<b>Critères d'admissibilité</b> .....	39
	<i>État de la participation actuelle</i> .....	40
	<b>Montée du protectionnisme aux États-Unis</b> .....	44
<b>6.</b>	<b>CROISSANCE DES CONSORTIUMS DE TECHNOLOGIE AU JAPON ET DANS LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE</b> .....	47
<b>7.</b>	<b>CONSULTATION DES SOCIÉTÉS CANADIENNES DE RECHERCHE</b> .....	53
<b>8.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	57
	<b>ANNEXE 1</b> <b>DESCRIPTION DE QUELQUES CONSORTIUMS DE R-D</b> .....	59
	<b>ANNEXE 2</b> <b>LISTE DES PARTICIPANTS</b> <b>À L'ATELIER DE TORONTO DU 24 MARS 1994 ET</b> <b>À L'ATELIER DE MONTRÉAL DU 28 MARS 1994</b> .....	73
	<b>ANNEXE 3</b> <b>QUESTIONNAIRE</b> .....	75
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	81
	<b>PROGRAMME DE PUBLICATIONS DE RECHERCHE</b> .....	85

## RÉSUMÉ

Les consortiums de technologie sont des alliances technologiques entre des entreprises, des universités et des gouvernements. Ils sont créés en vue de partager les coûts et les risques sans cesse croissants associés aux activités de recherche et de développement (R-D) fondamentales ou préconcurrentielles. Les alliances sont aussi bien verticales qu'horizontales et peuvent inclure des entreprises nationales et étrangères. Dans la plupart des cas, on les retrouve dans les industries de haute technologie comme l'électronique, l'informatique, l'aérospatiale et les produits pharmaceutiques. Les alliances techniques sont devenues un élément important des stratégies concurrentielles des chefs de file des secteurs de haute technologie comme IBM, Hewlett-Packard, Northern Telecom et Texas Instruments. On retrouve aussi des consortiums technologiques dans des secteurs traditionnels comme les textiles et l'automobile.

La présente étude analyse le rôle des consortiums de R-D dans le développement des technologies. Nous avons principalement centré notre attention sur la croissance des consortiums de technologie aux États-Unis, la participation d'entreprises canadiennes à ces consortiums et les obstacles institutionnels à la participation canadienne aux alliances américaines de R-D.

Dans les ouvrages spécialisés, on ne trouve aucune définition officielle du consortium de technologie. Les auteurs ont utilisé des définitions variées dans leur recherche. Voici celle que nous avons adoptée : un consortium est un effort de recherche coopératif réunissant des entreprises, des gouvernements et des universités qui vise à aider les entreprises participantes à demeurer des chefs de file ou à obtenir un avantage sur leurs concurrents internationaux dans une industrie donnée. Au sein d'un consortium de technologie, les liens sont plus étroits que dans une association sectorielle, mais plus souples que dans certaines formes de coentreprises. Un consortium technologique englobe des concurrents directs alors que ce n'est pas le cas dans la plupart des autres alliances d'entreprises. De plus, dans le cadre d'un consortium de R-D, l'apport en fonds propres et en autres intrants de chaque membre est généralement plus limité que ce que l'on observe dans d'autres alliances.

Selon les travaux publiés sur les consortiums de technologie, les motifs de création de tels regroupements sont très variés. Chacun des

membres y perçoit des avantages différents. En général, la participation d'une entreprise à un projet de recherche coopératif vise au moins un des trois objectifs stratégiques suivants :

- diversification horizontale dans de nouvelles gammes de produits;
- intégration verticale en amont et en aval; et
- dépassement de la concurrence à l'intérieur des gammes de produits existantes.

Certaines entreprises insistent sur d'autres avantages offerts par les consortiums comme la réduction des coûts de développement de technologies nouvelles par la suppression du doublement inutile des efforts de recherche, le partage des risques liés aux activités de R-D, l'accès immédiat à de nouvelles technologies, à de nouveaux marchés et à des sources de production peu coûteuses, et le fait de rendre réalisables des projets de recherche complexes et de grande envergure.

De nombreuses alliances technologiques ont un caractère international et sont créées par des multinationales établies dans la «triade» – la Communauté européenne, le Japon et les États-Unis. On les retrouve surtout dans le domaine des technologies de base et stratégiques : technologies de l'information, biotechnologie et matériaux industriels avancés. Le Japon et la Communauté européenne ont une plus longue expérience des alliances technologiques, alors qu'aux États-Unis et au Canada cette forme d'organisation industrielle est plus nouvelle. Le Japon a amélioré la compétitivité internationale de ses semi-conducteurs en établissant un consortium des producteurs de semi-conducteurs et la Communauté européenne a renforcé son industrie informatique en créant un consortium de fabricants d'ordinateurs. Aux États-Unis, un essor important des consortiums de technologie, pour la plupart horizontaux, n'a été enregistré qu'après 1984, année de l'adoption par le Congrès de la *National Cooperative Research Act* (NCRA) qui permet aux entreprises américaines d'une même industrie de créer des consortiums pour la réalisation d'activités de R-D préconcurrentielles.

Les facteurs généraux à l'origine de l'essor des consortiums de R-D sont la mondialisation de l'activité économique, les tendances en matière de technologie et le rôle accru de l'État dans la détermination de l'avantage comparatif de chaque pays. Sur le marché mondial, l'interdépendance des divers intervenants est beaucoup plus grande et les liens internationaux entre les pays et entre les entreprises d'envergure mondiale installées dans

différents pays se sont accrus au cours des quatre dernières décennies. Les multinationales sont le principal agent de la mondialisation. En effet, c'est à l'échelle de la planète qu'elles organisent leurs activités de fabrication, d'approvisionnement, de commercialisation, de ventes et de R-D. Par la rationalisation de leurs activités à l'échelle mondiale, ces entreprises profitent d'économies d'échelle et de diversification dans les activités de R-D et de production. En outre, la mise au point de nouvelles technologies d'avant-garde est beaucoup plus coûteuse. Le phénomène s'explique par la durée de vie réduite des produits et la convergence des diverses technologies. Pour faire progresser la technologie, il faut donc opérer un «croisement» de diverses disciplines techniques et scientifiques. Les coûts toujours croissants de la R-D et la nécessité d'avoir accès à des compétences spécialisées complémentaires afin de mettre au point des technologies nouvelles ont favorisé la formation de réseaux internationaux entre multinationales, comme les consortiums transnationaux de R-D.

Enfin, on reconnaît maintenant de façon générale dans les pays développés que l'avantage comparatif d'un pays dépend davantage de politiques industrielles et technologiques dynamiques que de la dotation en facteurs de production. Par exemple, tant le Japon que la Communauté européenne ont appliqué des politiques industrielles actives pour améliorer la compétitivité internationale d'industries stratégiques comme celles des semi-conducteurs et de l'aviation commerciale. À l'heure actuelle, les États-Unis et le Canada encouragent la formation de consortiums de technologie par l'intermédiaire de leurs programmes nouveaux ou élargis de technologie, comme le *Advanced Technology Program* (ATP) du Département du Commerce des États-Unis et le Programme des technologies stratégiques administré par Industrie Canada.

Après l'entrée en vigueur de la *National Cooperative Research Act*, le nombre de consortiums de technologie a fortement augmenté aux États-Unis. En effet, il existe maintenant quelque 350 consortiums de technologie regroupant environ 1 200 entreprises américaines et 50 entreprises étrangères. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, ces consortiums se retrouvent surtout dans les industries de haute technologie. La *Microelectronics and Computer Technology Corporation* (MCC), la *Semiconductor Research Corporation* (SRC) et le *Software Productivity Consortium* (SPC) sont des exemples de coentreprises de recherche réunissant des entreprises qui évoluent sur des marchés similaires.

Pour établir le profil des consortiums de R-D aux États-Unis, nous avons procédé à une enquête téléphonique auprès des quinze principaux

consortiums américains et nous avons interviewé des spécialistes de la politique technologique à Washington (DC). Les résultats suivants ressortent notamment de notre enquête :

- Aux États-Unis, neuf consortiums sur dix sont créés à l'instigation des entreprises privées; seulement un sur dix est issu de l'initiative du gouvernement.
- L'objectif principal de la plupart des consortiums semble être la recherche préconcurrentielle et l'objectif secondaire, la mise au point de produits.
- 80 p. 100 des consortiums américains comptent moins de 100 membres.
- Le financement des consortiums de technologie est principalement assuré par des programmes conjoints gouvernement-industrie; seulement quatre consortiums sur dix sont financés exclusivement par le secteur privé.

Au cours de la prochaine décennie, le nombre de projets coopératifs de R-D financés par l'État augmentera très rapidement aux États-Unis. Les entreprises canadiennes se demandent si elles pourront participer à ces consortiums. La question est très importante compte tenu des rapports économiques étroits que nous avons entretenus avec les États-Unis dans le passé et de notre volonté de maintenir ouvertes les voies d'accès aux nouvelles technologies en provenance de toute source. Le Canada s'inquiète de la montée du protectionnisme aux États-Unis, comme en témoignent certains obstacles au partage de la technologie entre le Canada et les États-Unis. Par exemple, le Canada a été surpris de ne pas être invité au consortium *Super Car* («super voiture» à haut rendement énergétique) même si les industries automobiles canadienne et américaine sont très fortement intégrées.

Les entreprises canadiennes participent à des consortiums américains de R-D, mais leur rôle y est relativement limité. Selon notre échantillon, seulement un membre de consortium sur 60 est une entreprise canadienne. Qui plus est, sauf dans des cas particuliers, les entreprises canadiennes ne sont pas autorisées à devenir membres des grands consortiums financés par le gouvernement fédéral américain. Par exemple, le Canada ne peut participer aux projets coopératifs de R-D financés en vertu du *Advanced Technology Program* du *National Institute of Standards and Technology* et du consortium *Semiconductor Manufacturing Technology* (SEMATECH). Si les modifications restrictives proposées par MM. Collins et Manton avaient été acceptées par le Congrès américain et incorporées au *National*

*Competitiveness Act* de 1993, les entreprises canadiennes auraient été totalement exclues de tout consortium de technologie financé par le gouvernement fédéral américain. Le Canada s'inquiète beaucoup de cette évolution du sentiment protectionniste car les consortiums financés par des fonds publics fédéraux seront nombreux sous le gouvernement Clinton qui a prévu accroître sensiblement le nombre de consortiums de technologie dans le cadre de deux programmes de technologie élargis appelés *Advanced Technology Program* et *Advanced Research Project Agency*. Selon des spécialistes de la politique en matière de technologie à Washington (D.C.), les portes sont presque fermées pour les entreprises canadiennes souhaitant participer à ces programmes. Le gouvernement Clinton a adopté une nouvelle politique technologique qui stimulera les activités coopératives de R-D en vue d'améliorer la performance économique des industries américaines et, partant, leur compétitivité à l'échelle mondiale. Nous croyons que le gouvernement américain deviendra de plus en plus protectionniste et qu'il négociera des avantages réciproques lorsqu'il partagera de nouvelles technologies avec d'autres pays.

Au cours de nos entrevues avec des dirigeants de consortiums et des fonctionnaires, trois autres obstacles à la participation canadienne aux consortiums américains ont été mentionnés. Premièrement, la conclusion d'un accord-cadre sur la propriété intellectuelle entre le Canada et les États-Unis est actuellement bloquée. Le gouvernement américain souhaite signer un accord bilatéral définissant des lignes directrices sur le partage de la propriété intellectuelle résultant de la recherche effectuée en collaboration. Deuxièmement, il semble que les entreprises canadiennes soient moins intéressées par les consortiums américains car ces derniers effectuent de la R-D très avancée que les entreprises canadiennes ont de la difficulté à intégrer rapidement à leurs produits. Les entreprises canadiennes s'intéressent davantage à la recherche appliquée qui procure des résultats commerciaux à plus brève échéance. Troisièmement, les entreprises canadiennes estiment que les droits de participation aux consortiums de technologie américains sont trop élevés. Par exemple, SEMATECH exige des droits annuels de participation d'au moins un million de dollars et la pleine participation au consortium peut coûter à une société membre jusqu'à 25 millions de dollars.

En mars 1994, Industrie Canada a consulté les milieux de la recherche au Canada en organisant deux ateliers, un à Toronto et l'autre à Montréal. Les participants provenaient d'entreprises, d'universités et d'instituts de recherche canadiens. Lors de ces ateliers, les discussions ont porté sur trois grands thèmes :

- les raisons de la faible participation des entreprises canadiennes aux consortiums de technologie étrangers, particulièrement américains;
- les obstacles, juridiques ou institutionnels, auxquels se heurtent les entreprises canadiennes qui souhaitent participer à des consortiums étrangers de technologie;
- le rôle que le gouvernement devrait jouer pour favoriser les consortiums de technologie.

Plusieurs participants aux ateliers ont indiqué que la participation canadienne est faible uniquement dans les consortiums de technologie préconcurrentielle. Le phénomène s'explique principalement par le fait qu'il n'y a pas au Canada de culture de R-D préconcurrentielle. Les entreprises canadiennes sont souvent de petite et moyenne taille et elles se spécialisent dans certains créneaux. Elles créent des alliances technologiques pour faire de la recherche préalable à la mise en marché ou de la recherche appliquée et des alliances commerciales pour soutenir la concurrence sur le marché mondial.

Les participants aux ateliers ont convenu de façon générale qu'il existe des obstacles réels à la participation des entreprises canadiennes aux consortiums de technologie américains, européens et japonais, obstacles encore plus importants en Europe et au Japon qu'aux États-Unis où ils ne sont pas insurmontables. Lorsque des entreprises canadiennes ou des filiales canadiennes d'entreprises américaines possèdent une expertise dans une technologie donnée et une solide infrastructure de R-D, elles peuvent être invitées à participer à des consortiums de technologie américains financés par le gouvernement. Par exemple, Northern Telecom, qui a une solide capacité de R-D, joue un rôle actif dans un grand nombre de consortiums américains. De la même façon, Pratt & Whitney Canada possède des compétences spécialisées dans la fabrication de moteurs destinés aux petits aéronefs et elle a été invitée à participer à des consortiums de technologie financés par le gouvernement américain.

Selon certains participants, le Canada ne possède pas de programmes visant spécifiquement à stimuler la création de consortiums de technologie. Avant de s'inquiéter de la participation canadienne aux consortiums étrangers, le Canada devrait d'abord acquérir de l'expérience et de la crédibilité en créant des consortiums de technologie réunissant des entreprises nationales. Les quelques consortiums de technologie qui existent au Canada ne fonctionnent pas très bien. Ils sont axés sur des réalisations à court terme et sur la recherche préalable à la mise en marché

plutôt que sur la recherche préconcurrentielle. Il arrive souvent que les membres des consortiums n'arrivent pas à décider quelles technologies devraient être développées dans le cadre des activités conjointes de recherche. Par conséquent, le gouvernement canadien peut jouer un rôle important en définissant de nouvelles initiatives qui favoriseront la recherche préconcurrentielle conjointe par des entreprises nationales.

## INTRODUCTION

Au cours des années 80 et 90, un nouveau type d'organisation industrielle, sous la forme d'alliances stratégiques, s'est répandu de plus en plus sur le marché mondial. Ces alliances d'entreprises, qui sont des solutions de rechange aux fusions et acquisitions, ont pris la forme de coentreprises pour la vente, la production et certaines activités de base, d'échanges de produits, de licences de production et de consortiums de développement de la technologie. Les alliances stratégiques, horizontales ou verticales, peuvent réunir des entreprises nationales et étrangères. Ces partenariats se retrouvent dans toutes les nouvelles industries de pointe comme l'électronique, les produits pharmaceutiques, l'informatique et l'aérospatiale. Des liens semblables ont été observés même dans des industries traditionnelles comme l'automobile et les textiles. Dans la plupart des cas, ces alliances constituent un élément essentiel des stratégies concurrentielles de certains chefs de file comme IBM, Hewlett-Packard, Northern Telecom et Texas Instruments.

Dans la présente étude, nous analysons l'essor des alliances technologiques, aussi appelées consortiums de recherche et de développement (R-D) ou de technologie. Un consortium suppose une activité de recherche coopérative par des entreprises, des universités, des associations sectorielles et/ou des gouvernements. Dans la plupart des cas, les consortiums de technologie sont créés par les entreprises des grands pays industrialisés, notamment les États-Unis, les États membres de la Communauté européenne et le Japon. Dans une certaine mesure, les entreprises canadiennes sont des membres actifs de certains consortiums étrangers de R-D, surtout américains.

La présente étude porte surtout sur l'évolution des consortiums de R-D aux États-Unis ainsi que sur l'étendue et la nature de la participation des entreprises canadiennes à ces consortiums. Nous examinons les obstacles, juridiques ou institutionnels, à la participation accrue des entreprises canadiennes aux consortiums de technologie américains, notamment ceux qui reçoivent une aide financière du gouvernement des États-Unis. Une enquête menée auprès de certains des principaux consortiums américains de R-D nous a permis d'établir leur profil et de définir le rôle que le gouvernement joue pour les soutenir. Nous examinons aussi l'importance de la participation d'entreprises étrangères à des consortiums américains.

Nous avons aussi élaboré le profil des consortiums canadiens et d'autres consortiums étrangers (européens et japonais) en tentant de faire ressortir les leçons que le Canada peut tirer de l'expérience des consortiums étrangers. Certains pays européens et le Japon ont beaucoup plus d'expérience que les États-Unis dans l'établissement et la gestion de consortiums de R-D. En mars 1994, Industrie Canada a consulté les intéressés en organisant des ateliers à Toronto et à Montréal. Les participants à ces ateliers représentaient des entreprises canadiennes membres de consortiums de technologie étrangers et le milieu canadien de la recherche en général. L'objectif principal des ateliers était de partager des renseignements sur les obstacles juridiques ou institutionnels auxquels se heurtent les entreprises canadiennes lorsqu'elles veulent participer à ces consortiums.

Le rapport est organisé comme suit. Au chapitre 1, nous définissons les consortiums de R-D, nous examinons les diverses variantes et les avantages de cette nouvelle forme d'organisation et nous montrons comment elle diffère des autres modèles de recherche coopérative.

Au chapitre 2, nous traitons de l'essor des consortiums de technologie à l'échelle mondiale et du rôle des gouvernements dans la promotion des consortiums de R-D. Nous étudions le rôle des consortiums de R-D aux États-Unis dans le contexte des modifications structurelles découlant de la nouvelle politique technologique américaine élaborée par le gouvernement Clinton. De plus, nous examinons les causes sous-jacentes de l'essor rapide des consortiums de R-D pendant les années 80.

Au chapitre 3, nous présentons les résultats empiriques de notre enquête-échantillon auprès de quinze consortiums américains de premier plan, ainsi qu'une analyse de la croissance des activités des consortiums aux États-Unis, un profil des consortiums de R-D et les facteurs qui expliquent leur réussite.

Au chapitre 4, nous examinons brièvement l'expansion et le profil des consortiums canadiens de technologie, sujet qui sera abordé de façon plus approfondie dans l'étude à venir sur la croissance et l'expérience des consortiums de technologie au Canada.

Le chapitre 5 est consacré aux activités des entreprises canadiennes aux États-Unis et aux obstacles auxquels elles se heurtent lorsqu'elles veulent participer davantage aux consortiums de technologie américains.

Le chapitre 6 traite de l'essor des consortiums de technologie en Europe et au Japon. Le chapitre 7 renferme les résultats de notre consultation auprès d'entreprises canadiennes de recherche ainsi que certaines conclusions axées sur les politiques canadiennes dans le domaine des sciences et de la technologie.

## 1. CONSORTIUMS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT (R-D)

### Quelques formes de recherche coopérative

L'intensification de la concurrence, le resserrement des marges bénéficiaires, l'explosion des besoins en capitaux pour le financement à long terme du développement des produits et de la capacité de fabrication, de même que la mondialisation de la technologie et des marchés, ont obligé de nombreuses entreprises à créer de nouveaux arrangements coopératifs qui remettent parfois en question les formes d'organisation actuelles. Même les plus grands intervenants sur le marché mondial font équipe avec leurs concurrents pour partager les coûts et les risques. Ces partenariats constituent donc des moyens de stimuler l'innovation, les transferts de technologie et la compétitivité.

Les alliances peuvent prendre des formes nombreuses selon les besoins et les critères qui entrent en jeu. Voici certaines des approches qu'une entreprise peut adopter pour élaborer des technologies nouvelles<sup>1</sup> :

- Les alliances non officielles sont le moyen le plus couramment employé par les entreprises pour partager des technologies. Les scientifiques de différentes entreprises discutent de leurs projets de recherche dans un contexte informel, par exemple dans des conférences, ce qui leur permet d'échanger des idées et des renseignements techniques. Les risques sont minimes en raison des faibles coûts de l'activité, de la souplesse du mode d'échange et de la nature des connaissances à mettre en commun.
- Les programmes de recherche universitaire parrainés par le gouvernement servent à accorder des fonds à des départements d'universités; les résultats de chaque projet sont transférés au secteur privé qui en complète le développement et en assure la commercialisation.
- Un programme de recherche universitaire parrainé par le

---

<sup>1</sup> La présente analyse ne traite pas des moyens de se procurer une technologie, comme les licences ou les acquisitions.

secteur privé est une alliance entre une université et l'industrie, dans le cadre de laquelle l'université réalise le projet de recherche et l'industrie assure son financement.

- Une société de R-D en commandite est une société unissant un associé gérant, qui coordonne la recherche et reçoit les fonds, et des associés commanditaires qui investissent tout en n'ayant qu'une responsabilité limitée et en ne jouant aucun rôle dans la gestion de la société.
- La coentreprise de recherche est une nouvelle organisation dirigée conjointement par au moins deux entités, dont le seul objet est de mener des activités de recherche et de développement. Chaque partenaire détient une participation dans ce genre d'entité qui peut prendre deux formes :
  - une coentreprise d'une durée limitée établie par un petit nombre d'entreprises pour faire des recherches dans le cadre d'un projet précis comportant des caractéristiques bien définies;
  - une coentreprise à plus long terme réunissant de nombreux participants et ayant pour but d'effectuer des recherches plus générales ou axées sur le maintien, l'amélioration ou l'établissement d'une infrastructure technologique.

Les consortiums de technologie appartiennent au deuxième groupe de coentreprises de recherche; nous en donnons une définition dans ce qui suit.

#### *Définition des consortiums de R-D*

Les ouvrages spécialisés renferment de nombreuses analyses des consortiums, mais on n'y trouve aucune définition officielle explicite de cette forme d'organisation. Kanter (1990) a décrit les consortiums comme des alliances de services à l'intérieur desquelles des organisations ayant un besoin similaire, et appartenant souvent à la même industrie, s'associent pour créer une nouvelle entité visant à répondre à ce besoin commun. Il s'agit d'un groupe formé pour réaliser un projet dont l'envergure dépasse les ressources de chacun de ses membres et qui procurera des avantages à tous.

Smilor et Gibson (1991) décrivent le consortium comme une entité

souvent composée d'entreprises (c.-à-d. d'actionnaires) qui veulent réaliser une recherche coopérative mutuellement avantageuse tout en demeurant des concurrents sur le marché.

Bref, un consortium désigne une activité de recherche coopérative réunissant des entreprises, des universités, des industries et des gouvernements, qui vise habituellement à aider les participants à maintenir leur position de chef de file ou à obtenir un avantage par rapport à leurs concurrents étrangers dans un secteur donné. Cette définition, proposée par Lee et Lee (1992), semble plus pratique car elle englobe les organismes de recherche autres que les entreprises privées.

### *Consortiums de R-D et autres alliances coopératives*

Il existe des différences précises entre un consortium de technologie et les autres entreprises de recherche coopérative. Ainsi, les consortiums de technologie constituent des versions renforcées des alliances plus souples (comme les associations sectorielles) créées par des entreprises d'une même industrie pour effectuer des recherches ou appliquer des mesures au niveau sectoriel. Habituellement, un consortium de technologie a une importance stratégique plus grande. Contrairement à l'association sectorielle, dont le mandat est d'obtenir des avantages généraux ou abstraits pour l'ensemble de l'industrie, le consortium doit produire des avantages explicites pour des entreprises données. L'enjeu est plus élevé et la participation à la gestion du projet est donc plus importante.

Dans l'éventail des coentreprises, le consortium se situe près de l'une des extrémités. Il se caractérise par le degré le plus faible d'engagement réciproque de la part des membres. La plupart des coentreprises sont formées de deux entreprises tandis que la majorité des consortiums comptent plus de deux participants; en outre, bon nombre de ces participants sont des concurrents directs. Le consortium de R-D a des objectifs moins ciblés que les coentreprises classiques dont les membres établissent des objectifs et des responsabilités bien définis. L'argent investi et les autres apports des membres d'un consortium sont généralement nettement inférieurs à ceux requis de chaque membre d'autres genres de coentreprises. Dans un consortium de R-D, les liens sont généralement moins étroits qu'ils ne le sont dans la coentreprise classique à deux participants.

Il n'y a pas beaucoup de différence entre un consortium et une autre forme d'organisation que l'on retrouve de plus en plus, soit le «centre

d'excellence» ou «centre industriel et universitaire de recherche coopérative». Comme les consortiums de R-D, ces centres réunissent des entreprises dans le but de financer, au moins en partie, des projets de recherche. Les entreprises assurent aussi l'orientation des programmes des centres et en évaluent les progrès. Cependant, contrairement aux consortiums, ces centres sont créés par les universités qui jouent un rôle très important dans leur fonctionnement. Ils reçoivent habituellement une aide financière initiale des gouvernements, jusqu'à ce qu'ils deviennent autonomes. Dans un consortium de R-D, même si une partie de la recherche est confiée en sous-traitance aux universités, les entreprises en conservent la maîtrise.

En résumé, voici certains des traits distinctifs d'un consortium de R-D :

- Le consortium de R-D suppose généralement des liens moins serrés que ceux d'autres formes d'alliances.
- Il est constitué de concurrents directs, ce qui n'est pas le cas de la plupart des autres alliances.
- L'argent investi et les autres apports de chaque membre du consortium sont généralement beaucoup moins importants que ceux requis des membres d'autres formes d'alliance.
- La recherche peut être réalisée dans une université, mais les membres du secteur privé décident de la façon dont elle est menée.

#### *Classification des consortiums de R-D*

La classification des consortiums de technologie peut être fondée sur leur structure, l'objet de la technologie, le degré de coopération et d'interdépendance ou la forme d'intégration des membres. Evan et Olk (1990) ont réparti les consortiums en deux grandes catégories selon leur structure. La première est une entité autonome dans laquelle la recherche est réalisée sur place. La deuxième catégorie de consortiums regroupe des entités administratives qui coordonnent la recherche effectuée dans des universités ou dans les installations des entreprises membres. Elles peuvent aussi avoir recours à des experts-conseils de l'extérieur.

Une autre méthode de classification est fondée sur l'objet de la

technologie ou les motifs de création des alliances selon les diverses étapes du cycle du produit (Mody, 1992). Cette classification englobe les consortiums de recherche préconcurrentielle, de développement de produits et d'établissement de normes. Dans un consortium de recherche préconcurrentielle, les entreprises réunissent certaines ressources comme le capital, le personnel scientifique, les ingénieurs et les connaissances spécialisées de chacune dans des domaines particuliers pour mener des travaux de recherche fondamentale. Chacune des entreprises participantes tente de commercialiser les résultats obtenus. Ces alliances ont un caractère préconcurrentiel parce que la recherche conjointe n'est pas reliée à des produits particuliers mais plutôt à des technologies génériques<sup>2</sup>.

Les consortiums de développement de produits sont établis dans le but d'élaborer de nouveaux produits, d'ajouter de nouvelles caractéristiques à des produits ou de les adapter aux exigences des clients. Les entreprises mettent en commun leurs compétences complémentaires à diverses étapes du cycle de vie d'un produit.

Des consortiums sont parfois établis pour définir d'autres normes dans une industrie. Créées durant des périodes de transition où la concurrence s'exerce à la fois par les prix et les produits, ces alliances contestent les normes établies par quelques entreprises dominantes. Les consortiums de ce genre aident aussi les entreprises participantes à accroître leur part de marché.

Selon un autre système de classification des consortiums de R-D, proposé par Souder et Nassar (1990), on retrouve les dix catégories de consortiums suivants : regroupement de commanditaires de R-D, coopérative de recherche fondamentale, coentreprise avec participation, coentreprise sans participation, centre de recherche universitaire, société de R-D en commandite, institut sectoriel de R-D, association professionnelle et sectorielle, coopérative de développement industriel et programme conjoint

---

<sup>2</sup> La R-D coopérative préconcurrentielle a pris diverses formes. Par exemple, certains consortiums de technologie sont principalement établis en milieu universitaire même s'ils peuvent parfois être financés par des entreprises associées, avec ou sans aide gouvernementale. Ce genre de coopération technique vise une recherche plus générale, qui se rapproche davantage de la R-D fondamentale. Par ailleurs, certains consortiums constituent essentiellement une collaboration technique gouvernement-industrie. Ils se consacrent à l'élaboration de technologies génériques, habilitantes et synergiques. Ainsi, le Programme des technologies stratégiques d'Industrie Canada fait la promotion de ce dernier type de consortium de technologie.

gouvernement-industrie<sup>3</sup>. Chaque genre de consortium suppose un degré différent d'interdépendance organisationnelle et de collaboration.

Les consortiums de R-D sont de nature horizontale ou verticale. Les consortiums de technologie horizontaux regroupent des entreprises qui se font concurrence dans une même industrie. Par exemple, le consortium *Semiconductor Manufacturing Technology* (SEMATECH) aux États-Unis réunit onze concurrents de l'industrie des semi-conducteurs. Parallèlement, le Consortium stratégique en microélectronique (CSM), créé au Canada, réunit presque toutes les entreprises canadiennes de microélectronique. Par ailleurs, les consortiums verticaux regroupent des entreprises qui n'exercent pas leurs activités dans une même industrie et qui, par conséquent, ne sont pas en concurrence, mais peuvent avoir des liens indirects comme, par exemple, des relations client-fournisseur. Ainsi, aux États-Unis, les membres de la *Semiconductor Research Corporation* (SRC) représentent des fabricants de semi-conducteurs, des utilisateurs, des fournisseurs de matériel, de matières premières et de logiciel, des laboratoires fédéraux et des organismes gouvernementaux. De même, le *Gas Research Institute* (GRI), autre consortium américain, réunit des distributeurs, des exploitants de pipelines, des producteurs de gaz et des municipalités. Même si nous traitons des deux types de consortiums dans notre étude, nous nous intéressons principalement aux consortiums de R-D de nature horizontale.

#### *Avantages associés aux consortiums de R-D*

Les motifs de création de consortiums sont très variés.

- Réaliser des économies d'échelle et de diversification dans des secteurs où aucune entreprise ne peut vraiment se permettre de faire de la recherche seule. Les petites et moyennes entreprises, en particulier, sont alors en mesure de réaliser des projets de R-D plus ambitieux et plus complexes par l'intermédiaire d'alliances techniques. Ainsi, les consortiums permettent d'exploiter des économies d'échelle par la mise en commun de ressources. Chaque membre retire certains des avantages d'une grande organisation mais tout en conservant son autonomie à l'égard de toutes les autres activités (Kanter, 1990; Evan et Olk, 1990; White, 1985; Niosi et Bergeron, 1992).

---

<sup>3</sup> Bon nombre de ces consortiums ont été mentionnés précédemment. Voir Souder et Nassar (1990) pour une description plus détaillée.

- Réduire les doublons d'efforts (White, 1985; Ouchi et Bolton, 1988; Lee et Lee, 1992; Souder et Nassar, 1990).
- Répartir entre plusieurs entreprises les risques d'une évolution très rapide dans les secteurs de nouvelle technologie. Ces alliances techniques constituent donc une façon de résoudre les problèmes de cette nature qui accaparent beaucoup de temps et d'argent sans toujours donner les résultats souhaités (White, 1985; Niosi et Bergeron, 1992; Lee et Lee, 1992; Evan et Olk, 1990; Souder et Nassar, 1990).
- Permettre la réalisation conjointe de projets de recherche qui seraient autrement inabordables, par l'exploitation des compétences complémentaires du personnel scientifique de chaque entreprise qui, seule, ne pourrait y parvenir (White, 1985; Lee et Lee, 1992).
- Assurer une uniformisation par l'élaboration, à l'échelle de l'industrie, de normes de produits, de protocoles d'essai normalisés et de technologies normalisées pour les prototypes. Établir une norme à l'intention des entreprises évoluant dans des secteurs de nouvelle technologie qui pourront s'en servir immédiatement pour concevoir des produits ayant des caractéristiques compatibles (Niosi et Bergeron, 1992; Ouchi et Bolton, 1988; Evan et OLK 1990; Souder et Nassar, 1990).
- Concrétiser des effets de synergie sur le plan des coûts. L'utilisation conjointe des ressources peut permettre une réduction des frais fixes (Lee et Lee, 1992; Gemunden, Heydebreck et Herden, 1992).
- Protéger les membres contre des menaces telles que l'adoption prochaine de lois et la concurrence étrangère (Souder et Nassar, 1990).
- Réduire le temps nécessaire au développement de nouvelles générations de produits et de procédés (Ouchi et Bolton, 1988).
- Offrir la possibilité de se renseigner davantage sur de nouvelles technologies, c.-à-d. créer un forum pour

l'apprentissage technologique (Souder et Nassar, 1990).

- Donner immédiatement accès à de nouvelles technologies, de nouveaux marchés et des sources de production peu coûteuses (Lee et Lee, 1992).
- Améliorer les technologies existantes sur les plans de la santé, de la sécurité et de l'environnement (Souder et Nassar, 1990).
- Faciliter les transferts de technologie entre les membres. Les alliances fournissent un contexte qui facilite l'intégration en réunissant ceux qui utilisent la R-D et ceux qui la réalisent. Elles offrent aussi aux membres la possibilité d'élaborer, de vendre, de céder sous licence ou d'échanger des idées ainsi que des sous-produits de leurs propres activités de recherche (Souder et Nassar, 1990).
- Améliorer les réseaux – par exemple, les partenaires peuvent jouer le rôle de médiateur ou servir de source de références, améliorant ainsi les perspectives de vente (Gemunden, Heydebreck et Herden, 1992).
- Améliorer les possibilités de formation en gestion et acquérir plus d'expérience dans ce domaine (Souder et Nassar, 1990).

En résumé, les entreprises qui veulent participer à des activités de recherche coopérative visent au moins un des trois objectifs stratégiques suivants : la diversification horizontale dans de nouvelles gammes de produits, l'intégration verticale (en amont et en aval) et le dépassement de la concurrence dans les gammes de produits existantes (Link, 1990). Les tenants des consortiums soulignent les avantages tirés de la réduction au minimum des coûts de développement des technologies, du partage des risques associés à la recherche et au développement, de la suppression du dédoublement inutile des activités de recherche, de l'accès immédiat aux nouvelles technologies, aux nouveaux marchés et aux sources de production peu coûteuses, et de la possibilité de réaliser des projets de recherche qui, autrement, seraient inaccessibles.

## 2. LES CONSORTIUMS DE R-D DANS L'ÉCONOMIE MONDIALE

### Essor des consortiums

De nombreuses alliances technologiques ont un caractère international et sont négociées par des multinationales établies dans la «triade» – soit les États-Unis, le Japon et la Communauté européenne. En outre, on retrouve des ententes de collaboration technologique surtout dans le domaine des technologies de base et stratégiques, comme la technologie de l'information, la biotechnologie et la technologie des matériaux industriels avancés. Plus de 90 p. 100 des accords de coopération technique dans le monde portant sur une technologie de base ont été conclus par des entreprises des pays de la «triade» (Hagedoorn et Schakenraad, 1990). IBM, par exemple, a conclu des alliances technologiques avec Toshiba du Japon pour mettre au point l'affichage à cristaux liquides, avec Siemens d'Allemagne pour concevoir une mémoire DRAM de 64 méga-octets, avec son concurrent américain Microsoft pour élaborer conjointement un logiciel, et avec Ferranti de la Communauté européenne pour installer ses composantes d'ordinateur personnel dans les ordinateurs Ferranti (Krubasik et Lautenschlager, 1993). Ces alliances ont des répercussions importantes sur le commerce international, le flux des investissements étrangers directs et les transferts internationaux de technologies.

Depuis 1980, on a assisté à une croissance rapide du nombre de nouveaux accords de coopération dans le domaine des technologies stratégiques. En 1989, MERIT-CATI Data Bank a recensé, pour le monde entier, quelque 4 600 accords de coopération technique dans les trois technologies de base (Hagedoorn et Schakenraad, 1990), dont 90 p. 100 avaient été conclus pendant les années 80. Quelque 60 p. 100 de ces accords avaient trait aux technologies de l'information, 26 p. 100 à la biotechnologie et 15 p. 100 aux nouveaux matériaux. La prépondérance des accords visant les technologies de l'information n'est pas surprenante étant donné que c'est le domaine qui offre le plus vaste champ d'application, allant des télécommunications à la microélectronique. Même si les deux autres secteurs de technologie ont des applications relativement plus limitées, elles ont une importance croissante dans les procédés de production.

Au Japon et dans la Communauté européenne, les consortiums de

technologie existent depuis plus longtemps. Le Japon a pu améliorer la compétitivité internationale de ses semi-conducteurs par la création d'un consortium de technologie réunissant les fabricants de semi-conducteurs, tandis que la Communauté européenne a renforcé la compétitivité de son industrie informatique par l'établissement d'un consortium technologique de fabricants d'ordinateurs. Aux États-Unis, l'essor important des consortiums de technologie, particulièrement les consortiums horizontaux, n'est survenu qu'après 1984, année où le Congrès a adopté la *National Cooperative Research Act* permettant aux entreprises américaines d'une même industrie d'établir des consortiums qui mènent des travaux de R-D préconcurrentielle. La portée de la loi a été élargie en 1993 de manière à englober les coentreprises de production. La loi porte maintenant le titre de *National Cooperative Research and Production Act* (NCRPA).

### **Facteurs généraux stimulant l'essor des consortiums de technologie**

Il semble que l'essor des consortiums de technologie aux États-Unis, au Canada et dans les autres grands pays industrialisés s'explique par la capacité d'attirer des compétences en sciences et en génie et des ressources financières, ainsi que par la possibilité de partager les risques associés à la R-D dans les secteurs de technologie de pointe. En fait, les facteurs qui stimulent la création de consortiums de technologie sont plus abstraits, plus difficiles à percevoir et plus durables. Les trois facteurs qui influencent la création de consortiums techniques sont la mondialisation de l'économie, les tendances de la technologie et les politiques industrielles qui accordent un plus grand rôle aux gouvernements dans la détermination des avantages comparatifs d'un pays. Ces facteurs, loin de s'exclure, se chevauchent souvent et se renforcent mutuellement. D'un point de vue technologique, elles ont donné naissance à deux phénomènes contradictoires. Elles ont favorisé la collaboration internationale en matière de technologie et, en même temps, elles ont rendu les grandes nations commerçantes plus protectionnistes à l'égard de leurs avantages concurrentiels à base technologique.

#### *Mondialisation de l'économie*

Au cours des quatre dernières décennies, le marché mondial est devenu beaucoup plus interdépendant. Les liens internationaux entre les pays ont franchi trois étapes, se resserrant sensiblement et devenant beaucoup plus complexes. La première étape a été façonnée par la libéralisation des échanges internationaux sous l'impulsion des diverses

rondes de négociations du GATT durant les années 50 et 60. À la suite de la suppression des barrières commerciales par les membres du GATT, les échanges se sont accrus considérablement. La deuxième étape a été amorcée par l'intégration financière dans les années 70 et s'est accélérée au début des années 80 à la faveur de la déréglementation, des privatisations et de la révolution de la technologie des communications et de l'information. Durant les années 80 et au début des années 90, l'économie mondiale est passée à une troisième étape, celle de la mondialisation à proprement parler. Cette étape se caractérise par un volume croissant d'investissements étrangers directs (IED) et par l'accélération du progrès technologique et des transferts de technologie.

Les multinationales sont le principal agent de la mondialisation. En effet, elles ont adopté des stratégies mondiales pour améliorer l'efficacité et la rentabilité de l'ensemble de leur chaîne de production. Les entreprises d'envergure mondiale structurent leurs activités – depuis la R-D visant à innover les procédés et les produits en passant par la fabrication et l'approvisionnement, jusqu'à la commercialisation et aux ventes – comme un ensemble intégré à l'échelle internationale (Vickery, 1992-1993). Elles se procurent des intrants aux sources les moins coûteuses, produisent des biens et des services dans les pays où les coûts sont les moins élevés et acquièrent et développent des connaissances et des compétences technologiques là où elles se trouvent dans l'économie mondiale interreliée. À mesure que les coûts des communications et de l'information diminuent et que l'infrastructure mondiale des transports s'améliore, les entreprises de d'envergure mondiale s'installent «là où elles peuvent le mieux utiliser les ressources complémentaires de façon à acquérir la meilleure position possible» (Cowhey et Aronson, 1993). Ces entreprises se retrouvent couramment dans les secteurs de technologie de pointe à fort coefficient de main-d'oeuvre hautement qualifiée et de capitaux, comme l'électronique, l'informatique, l'aéronautique et les produits chimiques. Par la rationalisation de leurs activités à l'échelle mondiale, elles profitent d'économies d'échelle et de diversification dans les activités de R-D et de production. Pour cette raison, le flux d'investissement étranger direct a augmenté beaucoup plus rapidement pendant les années 80 que les échanges mondiaux de marchandises et la production mondiale (Conseil économique du Canada, 1992).

### *Tendances en matière de technologie*

Parmi les facteurs importants qui favorisent la mondialisation, il faut compter les déboursés croissants requis par la course à la recherche

technologique de pointe dans les secteurs d'avant-garde (Ostry, 1991). En effet, la technologie de dernière génération est beaucoup plus coûteuse à mettre au point. Le phénomène s'explique par la durée de vie réduite des produits, le rythme accéléré de lancement de nouveaux produits et le «croisement» de plusieurs disciplines techniques et scientifiques nécessaires au progrès de la technologie de pointe. Auparavant, il fallait attendre de dix à quinze ans avant que les anciens produits ne soient remplacés par des nouveaux. Aujourd'hui, un produit devient désuet après seulement quatre ou cinq ans (Rosow, 1988). Dans l'industrie informatique, l'obsolescence survient encore plus rapidement : les ordinateurs personnels ou les puces électroniques deviennent désuets en deux ans ou moins. Par conséquent, d'énormes capitaux sont nécessaires pour lancer de nouveaux produits rapidement, en particulier dans le domaine de la haute technologie et les secteurs des biens d'équipement. Ainsi, dans l'industrie aéronautique, même pour le principal producteur – Boeing – le lancement d'un nouveau produit exige des ressources financières supérieures à la totalité des fonds propres de cette société (Krubasik et Lautenschlager, 1993).

Le coût élevé de la R-D et la nécessité d'avoir accès à des ressources spécialisées complémentaires pour créer des technologies nouvelles ont suscité une vague de fusions et de prises de contrôle à l'échelle mondiale, engendrant un phénomène de techno-globalisme. Ce phénomène, à son tour, a amené de nouvelles formes de maillages internationaux entre des entreprises d'envergure mondiale, comme des alliances technologiques internationales et des consortiums de R-D. Ces entreprises constatent que l'approvisionnement à l'échelle mondiale est le moyen d'obtenir les ressources complémentaires essentielles (Cowhey et Aronson, 1993).

Depuis le début des années 80, la structure du commerce international s'est modifiée de manière substantielle. Au cours de la dernière décennie, on a enregistré une croissance rapide des échanges de biens manufacturiers. Dans le secteur manufacturier, une proportion plus élevée du commerce entre pays industrialisés porte sur les produits manufacturés à forte valeur ajoutée et de haute technologie fabriqués par les multinationales évoluant sur des marchés internationaux où la concurrence est imparfaite. De plus, de nouveaux concurrents redoutables sont entrés sur le marché mondial, notamment le Japon et les nouveaux pays industrialisés (NPI) comme la Corée du Sud, Taiwan et Hong Kong. Ces événements ont nettement intensifié la concurrence internationale, et la lutte entre les grandes sociétés pour maintenir ou accroître les parts de marché dans le secteur de la haute technologie est plus vive. La technologie devient un facteur essentiel au maintien ou à l'amélioration de l'avantage

concurrentiel des entreprises, ce qui oblige les multinationales à faire davantage de R-D et, partant, à contribuer au techno-globalisme par la multiplication des alliances et des consortiums de technologie.

### *Rôle de l'État et avantages comparatifs des pays*

Il est généralement admis aujourd'hui que, dans les économies développées, l'avantage comparatif d'un pays est déterminé par la présence de politiques industrielles et technologiques dynamiques plutôt que par la seule dotation en facteurs de production. L'avantage comparatif créé par l'homme remplace l'avantage comparatif conféré par la nature (richesses naturelles) ou acquise au fil des ans (richesse en capital). Les économies d'échelle et de diversification du marché mondial s'offrent à toutes les entreprises, même celles qui se trouvent dans des pays relativement petits (Thurow, 1992). Lorsque l'avantage comparatif repose sur la compétence des cadres et de la main-d'oeuvre et sur l'innovation, il peut être façonné par les politiques de l'État (Lipsey, 1993). Ce point de vue a été analysé par les économistes dans la perspective générale d'une politique commerciale stratégique.

Les avantages comparatifs dans certains secteurs ne sont pas nécessairement attribuables à des différences dans la dotation en facteurs primaires de production. Au contraire, ils sont souvent le fruit d'une rétroaction positive (Krugman, 1992). Ce processus de rétroaction a trait à la création d'économies externes comme source de compétitivité internationale. Par exemple, le renforcement de la compétitivité d'une industrie nationale de haute technologie au moyen d'une politique industrielle engendrera deux genres d'économies externes : les effets liés à la taille du marché et les effets d'entraînement liés essentiellement à l'information. Une solide industrie nationale, qui offre un marché élargi à la main-d'oeuvre spécialisée, encourage les travailleurs à se perfectionner et, partant, crée des bassins de main-d'oeuvre très qualifiée dans divers secteurs et dans l'ensemble de l'économie. Parallèlement, elle favorise l'avènement d'un meilleur bassin de fournisseurs qui offrent des intrants intermédiaires et des biens d'équipement de qualité plus élevée. Les connaissances de base dont peut profiter l'industrie nationale s'améliore. À leur tour, les effets d'entraînement découlant de meilleures connaissances de base renforcent l'industrie, rendant celle-ci plus compétitive à l'échelle internationale. Les économies externes engendrent des avantages qui se renforcent eux-mêmes par un effet de rétroaction positif sur l'industrie, sur le secteur auquel appartient l'industrie et sur l'économie nationale dans son ensemble.

Le Japon et la Communauté européenne ont adopté des politiques industrielles dynamiques pour renforcer la compétitivité internationale de leurs secteurs stratégiques comme l'industrie des semi-conducteurs et celle de l'aviation commerciale. Durant les années 60 et au début des années 70, les États-Unis jouaient un rôle de premier plan dans l'industrie des semi-conducteurs. Puisque ce secteur d'activité comportait des économies d'échelle, des économies externes et des effets d'apprentissage importants, le ministère du Commerce international et de l'Industrie du Japon a alors décidé de renforcer la compétitivité de son industrie des semi-conducteurs dans le cadre d'un programme de quatre ans axé sur l'intégration des très grands systèmes (1976-1979). Le Ministère a soutenu l'industrie en accordant des fonds pour la R-D, en offrant de la formation et de l'enseignement techniques, en pratiquant une politique d'achat préférentielle basée sur la restriction de l'accès des fournisseurs étrangers au marché national et en établissant des objectifs en matière de production et de produits. Par conséquent, au cours des années 80, l'industrie japonaise des semi-conducteurs est devenue un adversaire redoutable de son homologue américaine. Elle a réussi à s'accaparer une part importante du marché américain. Cette politique industrielle a donc été un grande réussite. L'histoire s'est répétée lors de la création du consortium Airbus par des entreprises de neuf pays européens. Les gouvernements ont accordé à cette industrie d'importantes subventions à la R-D, un soutien financier à l'exportation et d'autres formes d'aide au niveau des procédés de fabrication. Au milieu des années 80, Airbus avait réussi à se tailler une place importante sur le marché mondial dominé jusque-là par Boeing et McDonnell Douglas.

Pour reprendre la part de marché perdue aux mains des Japonais, les fabricants américains de semi-conducteurs ont créé, en 1987, un consortium appelé SEMATECH qui reçoit des subventions du gouvernement. Au cours des sept dernières années, le gouvernement américain a investi plus de 900 millions de dollars dans le projet et les membres de SEMATECH ont versé un montant équivalent. Cette première tentative en matière de politique industrielle aux États-Unis a été couronnée de succès. En effet, au début des années 90, les fabricants américains de semi-conducteurs avaient repris leur position dominante sur le marché américain des puces électroniques (Hafner, 1993). De plus, SEMATECH a influencé fortement le rendement de l'industrie du matériel intégrant des semi-conducteurs. Le consortium a indiqué en octobre 1994 qu'il n'aurait pas besoin d'aide financière fédérale à partir de 1997. D'autres industries américaines voient en SEMATECH un modèle de politique que le gouvernement Clinton devrait suivre pour restructurer les rapports entre l'industrie et le

gouvernement dans le domaine de la technologie.

L'industrie aérospatiale américaine, menacée de plus en plus par la concurrence du consortium européen Airbus, a proposé la création d'un nouveau consortium appelé Aerotech dont la structure est inspirée de celle de SEMATECH. De même, les fabricants américains de textiles ont établi, avec l'aide du gouvernement, un consortium appelé Amtex. Et les trois Grands de l'automobile ont récemment formé un nouveau consortium, avec la participation du gouvernement, dont l'objectif est la conception d'une «super-voiture» efficiente sur le plan de la consommation énergétique.

Le nouveau gouvernement américain a révisé ses programmes de développement technologique et élargi le rôle des consortiums de technologie. Le gouvernement Clinton considère SEMATECH comme un modèle pour les consortiums fédéraux subventionnés dans le but de faire progresser d'autres technologies stratégiques (Clinton et Gore, 1993). L'*Advanced Technology Program (ATP)* du Département du Commerce, établi en 1990, a été élargi sensiblement pour permettre un plus grand partage des coûts de la R-D consacrée à la technologie générique préconcurrentielle. Ce programme sert aussi à financer la recherche coopérative entre les laboratoires du secteur privé et les laboratoires fédéraux comme le *National Institute of Standards and Technology (NIST)*. De plus, tous les laboratoires américains gérés par la NASA, le Département de l'Énergie et le Département de la Défense doivent affecter au moins 10 à 20 p. 100 de leur budget à des partenariats de R-D avec l'industrie (Clinton et Gore, 1993). Tous les organismes gouvernementaux américains ont reçu la directive de favoriser les accords de coopération en matière de R-D (CRADA) et la collaboration industrie-laboratoires fédéraux par d'autres instruments de politique.

Par conséquent, au cours de la prochaine décennie, le nombre de projets de R-D coopérative financés par l'État croîtra très rapidement aux États-Unis. Les entreprises canadiennes se demandent si elles seront autorisées à participer aux activités de ces consortiums. La question est très importante étant donné les étroites relations économiques que nous avons entretenues avec ce pays dans le passé et notre volonté de maintenir ouvertes les voies d'accès aux nouvelles technologies de toute source. Le Canada craint qu'en raison de la montée du protectionnisme aux États-Unis, ces voies d'accès ne s'obstruent ou disparaissent. Nous reviendrons sur cette importante question au chapitre 5.

### 3. CROISSANCE ET PROFIL DES CONSORTIUMS DE R-D AUX ÉTATS-UNIS

#### Croissance des consortiums

Les activités coopératives de R-D ne sont pas nouvelles aux États-Unis<sup>4</sup>. La mise au point de l'ordinateur et des circuits intégrés, par exemple, remonte aux recherches parrainées et coordonnées par le gouvernement américain pendant les années 50 et 60. Le programme spatial américain et la recherche en biotechnologie constituent d'autres exemples d'efforts de collaboration. Mais avant les années 70, des initiatives de collaboration industrielle qui n'étaient pas soutenues par le gouvernement ont été poursuivies par des entreprises, selon un modèle vertical. Ce fut le cas notamment des fabricants d'automobiles et des entreprises de l'industrie pétrochimique qui ont collaboré afin de mettre au point la céramique utilisée dans les carrosseries d'automobiles. Il est clair qu'avant 1984, les lois antitrust américaines empêchaient les entreprises de haute technologie de conclure des accords de recherche coopérative avec leurs concurrents. Le risque de se voir imposer des dommages-intérêts triples dans l'éventualité d'une condamnation pour pratiques anticoncurrentielles a tout simplement refroidi l'enthousiasme à l'égard de ces initiatives conjointes. La collaboration horizontale limitée en matière de R-D entre des entreprises d'une même industrie se déroulait généralement de façon non officielle, sous le parrainage d'une association sectorielle.

Depuis l'adoption de la *National Cooperative Research Act* (NCRA) en 1984, les consortiums de technologie se sont multipliés aux États-Unis<sup>5</sup>. Au milieu de 1993, plus de 350 consortiums, regroupant au delà de 1 200 entreprises américaines et 50 entreprises étrangères, s'étaient inscrits auprès du gouvernement en vertu des dispositions de cette loi. Malgré certaines critiques, la Loi semble avoir favorisé la recherche coopérative entre concurrents à tel point que de nouveaux consortiums font leur apparition au

---

<sup>4</sup> Fusfeld et Haklisch (1985) et Alice (1990) donnent un bref aperçu des efforts coopératifs de R-D aux États-Unis.

<sup>5</sup> Aux termes de la *National Cooperative Research Act* de 1984 (NCRA), les projets conjoints de R-D ne doivent pas être considérés intrinsèquement illégaux. De plus, la Loi élimine la possibilité de dommages-intérêts triples, pourvu que les participants aux projets de recherche coopérative enregistrent d'abord leurs alliances auprès du Département de la Justice.

rythme de presque deux par mois<sup>6</sup>. À l'heure actuelle, le nombre de consortiums horizontaux de R-D regroupant des fabricants dans des secteurs comme les semi-conducteurs, les produits chimiques, les matériaux de pointe et les télécommunications se multiplie. La *Microelectronics and Computer Technology Corporation* (MCC), la *Semiconductor Research Corporation* (SRC) et le *Software Productivity Consortium* (SPC) sont des exemples de coentreprises qui réunissent des sociétés poursuivant des activités sur des marchés de produits similaires.

### Profil des consortiums américains de R-D

Voici un profil des consortiums de technologie américains d'après l'information obtenue dans le cadre d'une enquête réalisée auprès d'un échantillon de quinze consortiums américains. Comme l'indique le tableau 1, la plupart des répondants sont des membres influents du *Council of Consortia CEOs*. La plupart des consortiums de l'échantillon sont de grande taille et, ainsi, assez représentatifs des consortiums américains. Par exemple, au total, quelque 2 500 entreprises participent à 350 consortiums aux États-Unis; les quinze consortiums de notre échantillon regroupent 50 p. 100 de ces entreprises. Nous avons recueilli des renseignements sur les caractéristiques structurelles des consortiums, comme la taille, le mode d'adhésion, les fondateurs, la durée, le pourcentage de financement et les installations de recherche, l'objet de la technologie, la structure organisationnelle et la prise de décision, ainsi que d'autres aspects opérationnels comme la structure des droits de participation, la propriété intellectuelle et les politiques relatives aux activités de recherche.

---

<sup>6</sup> Les critiques de la NCRA présentent deux objections majeures. Premièrement, ils soutiennent qu'elle protège uniquement les efforts de recherche coopérative, excluant les consortiums de fabrication et de commercialisation. Deuxièmement, ils affirment que la règle de bon sens n'offre que des directives vagues, ce qui décourage, ou du moins n'encourage pas, les projets coopératifs. Pour plus de détails, voir Lee et Lee (1991).

**Tableau 1**  
**Consortiums américains de R-D visés par l'enquête**

1.	<i>MCC : Microelectronics and Computer Technology Corporation</i>
2.	<i>NCMS : National Centre for Manufacturing Services</i>
3.	<i>NIF : News in the Future</i>
4.	<i>IAP : International Affiliates Program</i>
5.	<i>OAI : Ohio Aerospace Institute</i>
6.	<i>SPC : Software Productivity Consortium</i>
7.	<i>PRF : Plastic Recycling Foundation Inc.</i>
8.	<i>Bellcore : Bell Communications Research</i>
9.	<i>SEMATECH : Semiconductor Manufacturing Technology</i>
10.	<i>National Science Foundation – Industry – University Co-operative Research Centre (Alfred University, New York)</i>
11.	<i>The Consortium for Advanced Manufacturing International</i>
12.	<i>International Magnesium Development Corporation</i>
13.	<i>Chemical Specialities</i>
14.	<i>The University of Massachusetts Polymer Science Program</i>
15.	<i>The Consortium for Plant Biotechnology Research Inc.</i>

#### *Caractéristiques structurelles*

Il y a diverses façons de structurer un consortium. Par exemple, en ce qui a trait au nombre de participants, presque la moitié des consortiums comptent plus de 50 membres. Comme l'indique le tableau 2, trois consortiums

(20 p. 100) ont même plus de 100 entreprises membres<sup>7</sup>. Depuis la création de ces consortiums, 80 p. 100 (huit sur dix qui ont pu fournir des estimations sur la croissance) étaient en expansion. Deux ont fait état d'un taux de croissance supérieur à 100 p. 100, tandis que les six autres ont enregistré un taux de croissance variant entre 10 et 55 p. 100.

**Tableau 2**  
**Nombre de membres des consortiums de R-D aux États-Unis, 1993**

Nombre de membres	Nombre de consortiums	Pourcentage
1 à 50	8	53
50 à 100	4	27
Plus de 100	3	20
Total	15	100

*Source* : Tiré de l'enquête réalisée auprès d'un échantillon de consortiums de R-D.

Aucune tendance particulière en ce qui a trait au mode d'adhésion des membres n'est ressortie de l'enquête. Les différents modes d'adhésion offerts par ces consortiums étaient les suivants : membre de plein droit, membre associé, petite entreprise associée, affilié de soutien et actionnaire. Dans la majorité des cas (onze sur quinze), le consortium offrait la participation comme membre de plein droit.

Qui a pris l'initiative d'établir le consortium? Comme le montre le tableau 3, les consortiums de notre échantillon ont principalement été créés à l'initiative du secteur privé. Seulement deux ont été établis avec l'appui du gouvernement, et deux par des universités.

---

<sup>7</sup> Le nombre moyen de membres n'est pas une statistique pertinente puisque la plupart des consortiums de notre échantillon figurent parmi les plus importants. Dans une autre étude (Evan et Olk, 1990), le nombre moyen d'entreprises par consortium était d'environ sept, la gamme allant de deux à cent cinquante. 70 p. 100 des consortiums comptaient entre trois et vingt entreprises membres.

**Tableau 3**  
**Parrains des consortiums de R-D aux États-Unis, 1993**

<b>Parrains</b>	<b>Nombre absolu</b>	<b>Pourcentage</b>
Gouvernement	2	13
Secteur privé	10	67
Gouvernement et secteur privé	1	7
Universités	2	13
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

*Source* : Tiré de l'enquête réalisée auprès d'un échantillon de consortiums de R-D.

Nous avons aussi enquêté sur la durée de la vie des consortiums. Tous les consortiums ont été créés pour une durée illimitée. Un seul consortium a déclaré que ses membres devaient renouveler leur adhésion tous les cinq ans à tour de rôle.

La plupart des consortiums de notre échantillon disposent de budgets très élevés. Un quart (25 p. 100) des consortiums que nous avons examinés ont des budgets de plus de 50 millions de dollars. Une autre tranche de 16 p. 100 dispose de budgets variant entre 11 millions et 50 millions de dollars. Cela veut donc dire que près de 60 p. 100 des consortiums ont des budgets se situant entre un million et dix millions de dollars. MCC et SEMATECH se trouvent à l'extrémité supérieure de cette gamme. Une proportion importante des consortiums, soit près de 40 p. 100, sont financés par le secteur privé; un consortium est financé uniquement par le gouvernement (fédéral et États); la majorité des consortiums (54 p. 100) ont une formule de partage des coûts entre le gouvernement et les entreprises participantes.

Nous avons aussi étudié la question des installations de recherche. Un tiers des consortiums de l'échantillon possèdent leurs propres laboratoires. Environ 14 p. 100 utilisent des installations appartenant à des membres, c.-à-d. que les entreprises membres effectuent la recherche dans leurs propres installations. La plupart des consortiums (53 p. 100) confient la recherche en sous-traitance, surtout à des universités. L'enquête ne tenait pas compte de la part de la recherche effectuée selon chacune de ces formules.

*Objet de la technologie*

La plupart des consortiums participent à plus d'une étape de la recherche. Cependant, les consortiums américains semblent se concentrer sur la recherche préconcurrentielle, comme l'indique le tableau 4. Les entreprises regroupent leurs ressources pour effectuer de la recherche fondamentale non liée à des produits donnés mais plutôt à des technologies génériques. Les entreprises qui collaborent s'attendent ensuite à mettre au point des produits commercialisables chacune de son côté. SEMATECH est un exemple de ce type d'alliance. Les alliances de recherche préconcurrentielle sont financées en grande partie par le gouvernement. Il semble que les États-Unis considèrent que les consortiums de R-D effectuant de la recherche préconcurrentielle ont une importance capitale pour la compétitivité du pays.

**Tableau 4**  
**Objectif principal de la création de consortiums de R-D**  
**aux États-Unis, 1993**

<b>Objectif principal</b>	<b>Nombre absolu</b>	<b>Pourcentage</b>
Recherche préconcurrentielle	9	60
Développement de produits	5	33
Autres*	1	7
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

\* Définition d'autres normes, réduction des coûts, etc.

Source : Tiré de l'enquête menée auprès d'un échantillon de consortiums de R-D.

Le développement des produits semble venir au deuxième rang, ce qui donne à penser que les entreprises sont prêtes à collaborer dans le cadre d'activités autres que la recherche préconcurrentielle. Environ 33 p. 100 des consortiums, dont les deux plus gros figurant dans notre échantillon, ont indiqué qu'il s'agissait de l'objet principal de leur collaboration. Aucun des répondants n'a indiqué que la collaboration visait des fins commerciales ou la formulation de normes.

*Structures organisationnelles et prise de décision*

Il est difficile d'établir un consensus parmi les nombreux membres d'un consortium. Pour cette raison, presque tous les consortiums de notre échantillon sont dotés d'un conseil d'administration et d'un ou plusieurs conseils consultatifs techniques. Le conseil d'administration élabore les politiques et les orientations générales et surveille les activités du consortium. Les conseils consultatifs travaillent de concert avec le personnel du consortium pour faire en sorte que les projets en cours soient dotés des moyens techniques appropriés et qu'ils soient bien ciblés. La composition de ces conseils et leurs processus décisionnels varient d'un consortium à l'autre. En règle générale, les décisions sont prises de façon collégiale, mais elles tendent à favoriser ceux qui ont un plus grand intérêt à l'égard de la décision ou qui ont investi davantage dans le consortium.

### *Stratégies opérationnelles*

La plupart des consortiums que nous avons étudiés exigent des droits d'adhésion et une cotisation annuelle au projet. Le type d'adhésion, la taille de l'entreprise participante et le degré de participation au projet sont certains des facteurs qui entrent dans la détermination des droits, lesquels varient de 2 000 dollars à 25 millions de dollars par année. Certains consortiums encouragent la participation des entreprises en fixant des droits d'adhésion minimales, alors que d'autres sont très sélectifs. MCC, par exemple, permet à des entreprises de participer à des projets donnés à des taux réduits, mais sans leur accorder le droit de vote. Ainsi, de petites entreprises peuvent participer aux activités de MCC pour aussi peu que 5 000 dollars, montant qui peut être payé en actions, pourvu qu'elles deviennent membres d'au moins un des projets de recherche. Les droits de membre associé s'élèvent à 25 000 dollars. Une pleine participation à MCC peut coûter jusqu'à 250 000 dollars, outre des droits annuels rattachés à chaque projet. Pour sa part, SEMATECH exige des droits annuels minimum d'un million de dollars et la pleine participation peut coûter jusqu'à 25 millions de dollars. Dans un autre cas, le consortium PRF a prévu trois types d'adhésion : membre principal (50 000 dollars par année), membre associé (25 000 dollars par année) et membre de soutien (5 000 dollars par année). Les entreprises membres peuvent aussi apporter des connaissances techniques en fournissant des chercheurs, de l'équipement, des machines et, à l'occasion, de nouveaux procédés technologiques. Ainsi, Owens-Illinois a fourni à PRF la technologie de recyclage de base. Dans l'ensemble, il est évident que ceux qui contribuent davantage ont généralement plus de poids dans la prise de décision.

Le choix de l'endroit où se déroulera la recherche constitue un autre

dilemme fréquent pour la direction d'un consortium. Plutôt que de combattre la tendance naturelle à conserver les meilleurs chez soi, MCC et SEMATECH suivent l'exemple de SRC en confiant une bonne partie de la mise au point aux installations des entreprises membres. Cela contribue à résoudre les problèmes de personnel et favorise le transfert rapide de la technologie et la coopération industrielle en permettant aux membres d'accueillir des fournisseurs et même en obligeant les concurrents à travailler dans des domaines d'intérêt commun. Comme l'a déclaré un dirigeant d'un important consortium : «C'est vraiment la meilleure façon de procéder : le consortium coordonne le travail, mais ce sont ses membres qui l'exécutent.»

La propriété intellectuelle sur les découvertes des consortiums est gérée de diverses façons. Dans 40 p. 100 des consortiums (six cas), la propriété intellectuelle échoit à tous les membres participant au projet. Selon le deuxième type d'arrangement (33 p. 100), le consortium conserve la propriété intellectuelle, puis la cède sous licence à ses membres suivant diverses modalités. En vertu d'une troisième approche, différents arrangements variables sont conclus entre les entreprises et les universités membres, avec l'accord de toutes les parties. Dans un cas, un consortium a conservé le droit de demander à l'université de concéder le brevet sous licence aux membres participants, gratuitement ou en contrepartie d'une redevance modeste.

### *Problèmes génériques et facteurs essentiels de réussite*

Selon les dirigeants des consortiums, il n'est pas vrai que la recherche préconcurrentielle soit trop imprécise pour donner des résultats utiles, que les participants aux consortiums n'affectent pas leurs meilleurs employés aux projets ou que les concurrents du marché intérieur ne collaborent pas. Les véritables problèmes semblent différents. Voici certains d'entre eux, autres que les problèmes habituels de gestion ou de financement.

- Selon la plupart des répondants, le transfert de technologie représente la question la plus importante. En effet, les membres d'un consortium prennent souvent le transfert de technologie à la légère, de sorte que la technologie demeure inutilisée après être devenue accessible aux membres. Le transfert de technologie devrait être considéré comme une suite de processus reliés entre eux qui commence même avant le début de la recherche formelle.

- Un trop grand effort de communication engendre des attentes exagérées et irréalistes de la part des participants.
- Il y a le risque que la recherche à plus long terme soit mise en concurrence directe avec les sources commerciales de la même technologie.
- Les conflits entre les objectifs des universités et ceux de l'industrie ralentissent parfois le rythme de la recherche.
- Le roulement excessif des membres ralentit la progression d'un consortium. Il peut arriver qu'une entreprise quitte un consortium notamment parce qu'elle est en désaccord avec les activités du consortium ou qu'elle a modifié sa stratégie de R-D.

Selon une autre étude empirique de Souder et Nassar (1990), les consortiums de R-D présentent cinq inconvénients majeurs. Ce sont, par ordre décroissant d'importance : la perte de possibilités liées à la propriété intellectuelle, la perte de contrôle, la perte de souplesse, l'augmentation du fardeau administratif et l'allongement des délais de réponse dans diverses situations.

Quels sont les éléments nécessaires à la réussite d'un consortium? Werner et Bremer (1991) ont déterminé cinq facteurs de réussite : maintenir une vision stratégique cohérente, choisir des activités de recherche susceptibles d'être très rentables, optimiser les communications avec les membres, faire du transfert de technologie un processus continu et renforcer l'engagement des membres.

Lee et Lee (1992), après avoir étudié deux consortiums de R-D américains et une coentreprise américano-japonaise aux États-Unis, ont conclu que la réussite d'un consortium repose sur les éléments suivants : la participation et le soutien des chefs de file de l'industrie; des buts ou des problèmes communs à tous les participants; une solide motivation à réussir, comme la protection de la sécurité nationale; des objectifs bien définis qui n'ont pas une portée trop large et ne font pas appel à un trop grand nombre de participants; le soutien de la haute direction; la garantie d'une application souple des lois sur la concurrence.

Il ressort des études mentionnées précédemment et de notre enquête auprès des dirigeants de consortiums que la réussite de tout consortium de

recherche repose sur l'efficacité et l'efficience avec lesquelles la technologie mise au point est adoptée par les participants. Fait étonnant, les entreprises participantes allouent souvent des ressources insuffisantes au transfert de la technologie en vue de son application généralisée. Un consortium doit :

- définir les applications de la technologie au début des activités de recherche;
- établir des stimulants pour que la technologie soit adoptée avec succès;
- prévoir des ressources pour les démonstrations, le soutien, les essais et l'amélioration de la technologie;
- utiliser les axes de communication internes des entreprises pour informer les utilisateurs potentiels de l'existence de la technologie.

Smilor et Gibson (1991) soutiennent que les actionnaires et le dirigeants des consortiums peuvent accélérer le processus de transfert de technologie en mettant en place une structure favorisant la communication interactive et l'incitation au transfert de technologie et en réduisant les écarts matériels et conceptuels ainsi que l'incertitude technologique.

## **4. LES CONSORTIUMS DE R-D AU CANADA**

Au Canada, la collaboration en matière de recherche se répand de plus en plus au sein de l'industrie. Dans ce chapitre, nous présentons brièvement l'évolution des consortiums de R-D au Canada et le rôle des programmes gouvernementaux dans leur création. Une analyse détaillée des consortiums canadiens de R-D sera présentée dans une prochaine étude consacrée au thème de la collaboration technologique au Canada.

### **Croissance des consortiums**

Des consortiums de R-D existent dans les milieux technologiques canadiens depuis des décennies. Dès 1925, Paprican, un consortium d'entreprises canadiennes de pâtes et papiers, a entrepris des activités conjointes de R-D. À la fin des années 40, Énergie atomique du Canada, Ontario Hydro et Canatom ont formé un vaste consortium regroupant aussi plusieurs fournisseurs de matériel électrique en vue de la conception et de la construction du réacteur Candu. Depuis 1980, l'essor des alliances techniques en général, et des consortiums de technologie en particulier, a été rapide. Au début, des alliances techniques sous la forme de consortiums ont été conclues dans quelques secteurs, tels les communications et la technologie de l'information, mais aujourd'hui, cette forme de collaboration se retrouve dans un nombre croissant de secteurs d'activité.

Contrairement à ce que l'on observe aux États-Unis, il ne semble pas y avoir qu'une seule source de données sur les consortiums canadiens. Le tableau 5 donne quelques exemples de consortiums canadiens de R-D; certains sont décrits en détail à l'annexe 1.

Ces exemples indiquent que la plupart des consortiums de recherche industrielle au Canada appartiennent au secteur de la haute technologie. Leurs orientations et objectifs peuvent varier, mais ils ont tous été créés pour faire avancer l'état de la technologie. Il serait possible d'étendre cette nouvelle forme d'organisation de la recherche coopérative à des industries plus traditionnelles, à faible coefficient de technologie.

### **Rôle et programmes des gouvernements**

Bon nombre d'initiatives, dont beaucoup sont fructueuses, ont été entreprises au Canada pour soutenir la recherche coopérative. Pour le plus grand bénéfice des industries canadiennes, les projets coopératifs de R-D sont devenus l'une des cibles des dépenses gouvernementales au cours de la dernière décennie; en effet, les administrations publiques à tous les paliers (fédéral, provincial et municipal) ont fait de la notion de partenariat un instrument d'intervention pour améliorer la compétitivité industrielle en accélérant la création et la diffusion des technologies, surtout celles jugées «essentiels».

Les programmes canadiens vont de la création de centres d'excellence dans les universités axés sur le développement de la technologie dans des secteurs clés et sur la formation des étudiants, à l'établissement de consortiums industriels dans des créneaux technologiques spécifiques. De nombreuses administrations provinciales et locales parrainent des instituts de technologie dans les universités pour établir des liens université-industrie et renforcer les compétences des entreprises de haute technologie dans leurs domaines respectifs<sup>8</sup>. Le financement, la réglementation et la diffusion de l'information sont les trois domaines où les gouvernements peuvent jouer un rôle de catalyseur eu égard aux activités des consortiums. Au Canada, le financement des

---

<sup>8</sup> Voici quelques exemples de centres d'excellence : l'Institut canadien de recherches en télécommunications, l'Institut de robotique et de systèmes intelligents (IRIS) et le Réseau dispositifs, circuits et systèmes micro-électroniques intégrés à ultra grande échelle (ULSI). Le programme ontarien des centres d'excellence a entraîné la création d'un grand nombre de coentreprises comme le Centre de recherche sur la technologie informatique et le Telecommunications Research Institute of Ontario (TRIO). De même, on note aussi le *British Columbia Advanced Systems Institute* (BCASI), financé conjointement par le gouvernement fédéral et le gouvernement de la Colombie-Britannique à concurrence de huit millions de dollars sur cinq ans, et le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), soutenu par le gouvernement du Québec. L'Institut de recherches d'Ottawa-Carleton est un exemple de consortium soutenu par un gouvernement local qui regroupe des établissements d'enseignement post-secondaire et des représentants des gouvernements et de l'industrie. Thomson (1992) décrit en détail les objectifs de ces programmes.

**Tableau 5**  
**Exemples de consortiums canadiens de R-D**

1.	<b>CARC</b> : Consortium canadien de recherche en audio
2.	<b>CANARIE</b> : Réseau canadien pour l'avancement de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement
3.	<b>FORMTECH</b> : ingénierie avancée pour l'emboutissage du métal
4.	<b>ICST</b> : <i>Institute for Chemical Science and Technology</i>
5.	<b>OP-CON</b> : recherche optoélectronique
6.	<b>PRECARN</b> : <i>PRECompetitive Applied Research Network</i>
7.	<b>PROGERT</b> : Projet de recherche pour l'observation et la gestion des ressources terrestres
8.	<b>SIMCON</b> : <i>Software for Integrated Manufacturing Consortium</i>
9.	<b>SMC</b> : Consortium stratégique de microélectronique
10.	<b>SSOC</b> : Consortium canadien sur l'optoélectronique de l'état solide
11.	<b>TCC</b> : <i>Telecommunication Consortia of Canada</i>
12.	<b>Vision 2000</b> : communications personnelles avancées
13.	<b>VOLVOX</b> : gestion de l'environnement à grande échelle

*Source* : Conseil national de recherches du Canada et autres.

programmes de partenariat en recherche provient pour l'essentiel des gouvernements, même si l'industrie fait parfois un apport en nature ou en espèces. Le rôle des gouvernements doit consister à aider à réduire le risque technique que courent les entreprises participant à des activités de R-D préconcurrentielle et à s'acquitter de leurs responsabilités dans le domaine de l'enseignement universitaire. Les gouvernements offrent aussi des avantages fiscaux aux consortiums de recherche. Quelquefois, lorsque

le gouvernement fédéral et un gouvernement provincial aident un même consortium, on s'entend sur une sorte de règle de cumul de l'aide selon laquelle la part totale en provenance du secteur public ne peut excéder 75 p. 100 du financement total du projet. À notre connaissance, la plupart, sinon la totalité, des consortiums canadiens, sont financés partiellement par les gouvernements et très peu ont des partenaires étrangers.

Le Programme des technologies stratégiques (PTS), instauré en 1989 par l'ancien ministère fédéral de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, est très populaire et son importance va en augmentant. Il vise à renforcer l'industrie canadienne dans trois secteurs de technologie stratégiques : la biotechnologie, la technologie des matériaux et la technologie de l'information. Les trois volets de ce programme sont les alliances de recherche et de développement, les alliances d'application de la technologie et les études de faisabilité<sup>9</sup>. Le Programme des technologies stratégiques finance notamment les projets suivants : Gentec Inc., le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), VOLVOX et le *Pre-Competitive Applied Research Network* (PRECARN). Les autres programmes fédéraux qui soutiennent les réseaux coopératifs de recherche et de développement sont le Programme de mise en valeur de la technologie, le Programme d'aide à la recherche industrielle et le Fonds de coopération scientifique et technologique avec le Japon<sup>10</sup>.

Puisque la plus grande partie de la politique gouvernementale dans ce domaine a été définie avant l'élaboration du concept de partenariat en

---

<sup>9</sup> Une alliance de recherche et de développement (R-D) est constituée d'une entreprise canadienne travaillant avec une ou des entreprises, universités ou instituts de recherche à des activités de R-D préconcurrentielle afin d'acquérir les connaissances de base requises pour créer un éventail de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés. Une alliance d'application de la technologie regroupe à la fois des participants qui mettent au point la technologie et d'autres qui l'utilisent. Ici encore, une entreprise canadienne travaille avec d'autres entreprises, universités ou instituts de recherche à des activités préconcurrentielles de développement d'un produit ou d'un procédé. Une étude de faisabilité réunit des entreprises, universités ou instituts de recherche canadiens qui entreprennent des études et analyses préliminaires visant à résoudre un vaste éventail de questions avant le lancement d'un projet.

<sup>10</sup> Le Programme de mise en valeur de la technologie finance des maillages coopératifs visant à favoriser l'acquisition et la diffusion de la technologie. Le Programme d'aide à la recherche industrielle soutient, selon une formule de partage des coûts, des entreprises qui ont l'intention de réaliser des activités de R-D avec d'autres organismes de recherche privés et fédéraux. Le Fonds de coopération scientifique et technologique avec le Japon, administré par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce

<sup>10</sup> (suite) international, favorise une collaboration bilatérale avec le Japon dans le domaine des sciences et de la technologie, notamment la recherche, l'établissement de normes et les initiatives destinées à faciliter les exportations au Japon.

recherche, la réglementation de ces partenariats est fonction de chaque cas particulier<sup>11</sup>. Nous devons maintenant nous assurer de la cohérence des règlements et des lois touchant la fiscalité, la R-D innovatrice, la propriété intellectuelle et le financement.

Il importe aussi d'accorder plus d'attention à la diffusion de renseignements sur les activités des consortiums au Canada et dans le monde. Souvent, l'industrie, notamment dans les secteurs à plus faible coefficient de technologie, ne connaît pas les tendances, les réussites et les avantages de la recherche coopérative. Les programmes gouvernementaux comme le Programme des technologies stratégiques et la réglementation applicable semblent mal connus. En particulier, les petites et moyennes entreprises peuvent avoir de la difficulté à exploiter les possibilités de R-D conjointe et à profiter du soutien des gouvernements.

---

<sup>11</sup> Voir Thomson (1992).

## 5. PARTICIPATION DE FILIALES D'ENTREPRISES CANADIENNES À DES CONSORTIUMS AMÉRICAINS

### Critères d'admissibilité

La question de la participation d'entreprises étrangères, notamment canadiennes, à des consortiums de technologie financés par le gouvernement américain a été abordée dans l'*American Technology Preeminence Act* de 1991. Cette Loi définit certains critères d'admissibilité pour les filiales américaines d'entreprises canadiennes; essentiellement, ces entreprises peuvent participer aux activités des consortiums si leur participation va dans le sens des intérêts économiques des États-Unis. Deux genres de conditions s'appliquent pour évaluer les intérêts économiques : l'exécution et la réciprocité. Les filiales d'entreprises canadiennes peuvent participer aux consortiums de R-D financés par le gouvernement américain pourvu qu'elles aient déjà investi dans des activités de R-D et de fabrication aux États-Unis, qu'elles contribuent de manière significative à l'emploi aux États-Unis, qu'elles acceptent d'utiliser la technologie mise au point par le consortium pour la fabrication de biens aux États-Unis et qu'elles acceptent de se procurer leurs pièces et leurs matériaux auprès de fournisseurs concurrentiels sur le plan des prix.

Les conditions relatives à la réciprocité sont liées aux politiques canadiennes sur l'investissement étranger. Les filiales canadiennes aux États-Unis peuvent participer à des consortiums de technologie si le Canada offre aux entreprises américaines des possibilités de vente ou d'investissement comparables à celles consenties à d'autres entreprises, s'il permet à des entreprises américaines de participer à des coentreprises à des conditions comparables à celles offertes aux entreprises canadiennes aux États-Unis et s'il protège convenablement et efficacement les droits de propriété intellectuelle des entreprises appartenant à des intérêts américains.

En résumé, il est évident que le gouvernement américain, par l'intermédiaire de ces critères d'admissibilité sévères, a imposé des obstacles à la participation étrangère aux projets de R-D coopérative financés par des fonds fédéraux. De plus, les entreprises canadiennes n'ont pas le droit de participer à des projets de R-D conjointe soutenus par l'*Advanced Technology Program* du *National Institute of Standards and Technology* (NIST) et par SEMATECH.

*État de la participation actuelle*

La participation canadienne (ou étrangère) aux consortiums américains est limitée. Il ressort aussi du tableau 6 que les entreprises étrangères se retrouvent, pour la plupart, dans les grands consortiums : en effet, les trois gros consortiums (regroupant plus de 100 membres) comptent des participants provenant notamment du Canada. Par ailleurs, presque les deux tiers des petits consortiums (de moins de 50 membres) ne comptent pas d'entreprises étrangères ou canadiennes dans leurs rangs.

**Tableau 6**  
**Membres américains/étrangers et taille (nombre de membres)**  
**des consortiums américains, 1993**

Origine des membres	Nombre de consortiums	Taille (Nombre de membres)
Entreprises américaines seulement	6	1 à 50 = 33 % 50 à 100 = 7 %
Entreprises américaines et canadiennes seulement	2	50 à 100 = 7 % Plus de 100 = 7 %
Entreprises américaines, canadiennes et étrangères	7	1 à 50 = 20 % 50 à 100 = 13 % Plus de 100 = 13 %
<b>Total</b>	<b>15</b>	

*Source* : Enquête réalisée auprès d'un échantillon de consortiums de R-D, 1993.

Le tableau 7 révèle que les consortiums américains ne sont pas tous fermés à la participation étrangère. 60 p. 100 des quinze consortiums de notre échantillon comptaient des entreprises étrangères. De plus, 40 p. 100 d'entre eux avaient des membres en provenance du Canada, ce qui pourrait donner l'impression que les entreprises canadiennes occupent une place importante. Cependant, cette impression est erronée. En fait, le nombre d'entreprises canadiennes participant à des consortiums américains est négligeable. Smilor et Gibson (1991) ont constaté que des 902 membres de consortiums visés par l'échantillon, 843 (93 p. 100) étaient des entreprises américaines, 42 (moins de 5 p. 100), des entreprises étrangères et les dix-sept autres (2 p. 100), des organismes des États ou du gouvernement fédéral

ainsi que des universités américaines et étrangères<sup>12</sup>. Seulement quatre entreprises canadiennes sont membres des douze consortiums formés par le NIST; ces douze consortiums comptent en tout plus de 100 membres. Enfin, notre étude révèle qu'il y a moins de vingt entreprises canadiennes dans les quinze consortiums de notre échantillon, qui regroupent au total plus de 1 200 membres.

**Tableau 7**  
**Composition des consortiums de R-D, États-Unis, 1993**

Origine des membres	Nombre de consortiums	Pourcentage
Entreprises américaines seulement	6	40
Entreprises américaines et canadiennes	2	13
Entreprises américaines et étrangères seulement	3	20
Entreprises américaines, canadiennes et étrangères	4	26
Total	15	100

Source : Tiré de l'enquête réalisée auprès d'un échantillon de consortiums de R-D, 1993.

Northern Telecom Inc. est peut-être l'entreprise canadienne la plus dynamique participant aux activités d'un consortium américain. Elle a récemment accepté de s'associer à IBM, MCI Communication et neuf universités dans le but de mettre au point la technologie requise pour améliorer l'autoroute électronique américaine<sup>13</sup>. Northern Telecom fera une contribution de 5 millions de dollars à la société sans but lucratif *Advanced Network and Services* créée il y a trois ans avec l'aide de MCI et d'IBM pour mettre en place et gérer un réseau de données à haute vitesse appelé

<sup>12</sup> Ces données ont été tirées par Smilor et Gibson (1991) de la base de données sur les consortiums du IC2 Institute de l'Université du Texas à Austin.

<sup>13</sup> «Northern Telecom joins data highway alliance», *Ottawa Citizen*, le 4 novembre 1993.

NSFnet<sup>14</sup>. Selon Allen Weis, président d'*Advanced Network and Services*, Northern Telecom apportera des compétences techniques précieuses en commutation à haute vitesse qui sont nécessaires à l'accroissement de la vitesse de transmission des données sur le NSFnet amélioré.

Nous avons demandé aux consortiums américains de notre échantillon ne comptant pas d'entreprises étrangères parmi leurs membres les raisons de cet état de fait. Voici certaines de leurs réponses :

- aucune entreprise étrangère n'a fait de démarche auprès du consortium (trois cas);
- l'objet du consortium est d'améliorer la compétitivité de l'industrie américaine (quatre cas);
- le consortium est une entité exclusivement régionale (deux cas);
- la difficulté que soulève le fait d'accepter une entreprise étrangère et d'en refuser d'autres (deux cas).

La plupart des consortiums comptant au moins une entreprise étrangère parmi leurs membres les traitent de la même façon que les entreprises américaines. Elles ont droit de vote (huit des neuf répondants) et ont pleinement accès à l'information sur le projet auquel elles participent.

Fait intéressant à noter, l'industrie américaine estime que la participation étrangère est très avantageuse. Dans un résumé des points de vues exprimés à un atelier sur les consortiums de recherche tenu en mars 1991, *John Wilson* écrit, en substance, ce qui suit :

Comme les participants l'ont souligné, il est de plus en plus difficile d'établir une distinction entre les entreprises américaines et étrangères. De la même façon que des entreprises américaines ont des filiales à l'étranger, des entreprises étrangères qui exercent des activités aux États-

---

<sup>14</sup> NSFnet est une composante essentielle d'une série de réseaux informatiques appelés Internet; Internet relie plus de deux millions d'ordinateurs et compte plus de 15 millions d'utilisateurs, dont des étudiants, des chercheurs et des entreprises. La *National Science Foundation* doit accorder une autre série de contrats pour améliorer le rendement du NSFnet et en faire un service de base à très haute vitesse.

Unis embauchent des travailleurs américains et paient des impôts au palier fédéral et à celui des États. Certains représentants des secteurs public et privé à l'atelier ont déclaré qu'une filiale d'entreprise étrangère qui verse des impôts aux États-Unis devrait pouvoir participer aux projets de R-D soutenus par le gouvernement. On a aussi mentionné que la participation étrangère à des projets de recherche coopérative pouvait être avantageuse pour les entreprises américaines. Selon des participants, certaines entreprises étrangères sont à la fine pointe des connaissances technologiques dans bien des domaines importants. Pour être concurrentielles, les entreprises américaines doivent pouvoir puiser à ce réservoir de compétences<sup>15</sup>.

Même certains fonctionnaires américains étaient nettement en faveur de la participation canadienne aux projets américains de recherche coopérative. Voici certains des commentaires que ces fonctionnaires ont fait spontanément : «L'ALENA devrait avoir un effet positif»; «l'adoption d'une loi sur les droits de propriété intellectuelle (entre les États-Unis et le Canada) devrait rendre les conditions encore plus favorables»; et «c'est l'industrie qui doit se prononcer».

---

<sup>15</sup> *The Government Role in Civilian Technology - Building a New Alliance*, National Academy Press, Washington (DC), 1992, p. 175.

### Montée du protectionnisme aux États-Unis

Le Congrès américain prévoyait rendre encore plus sévères les critères d'admissibilité des entreprises canadiennes aux consortiums américains de R-D. Les amendements proposés par MM. Collins et Manton au projet de loi de 1993 de la Chambre des représentants modifiant la *National Competitiveness Act* (H.R. 820) avaient de quoi inquiéter. Selon le projet d'amendement de M. Collins, les fonds fournis en vertu de la loi H.R. 820 ne devaient en aucun cas procurer des avantages financiers directs à toute personne qui n'est pas un citoyen des États-Unis ou qui n'a pas la nationalité américaine. Cette modification aurait empêché d'autres entreprises, canadiennes ou américaines, ayant des actionnaires étrangers de participer à des consortiums de technologie financés par le gouvernement<sup>16</sup>. Or, presque toutes les entreprises dont les titres s'échangent sur les places boursières américaines comptent des actionnaires étrangers.

Le projet d'amendement de M. Manton prévoyait aussi des critères d'admissibilité rigoureux. En effet, en plus de satisfaire aux critères d'admissibilité de l'*American Technology Preeminence Act* de 1991, les filiales d'entreprises étrangères aux États-Unis souhaitant adhérer à un consortium de technologie auraient dû accepter de favoriser la fabrication aux États-Unis des produits issus des recherches du consortium. Et ces filiales auraient aussi dû accepter de s'approvisionner en pièces et en matériaux auprès de fournisseurs américains concurrentiels. L'amendement de M. Manton aurait aussi entraîné l'ajout d'un critère général assez ambigu : il aurait été nécessaire que le pays de la société mère ait un processus d'élaboration des normes et d'évaluation de la conformité ouvert et transparent, aboutissant à des normes équitables et raisonnables et non discriminatoires à l'égard des produits et procédés de production américains. Ce critère aurait pu être appliqué à toute politique nationale en matière de commerce, d'investissement étranger, de fiscalité, ou autre.

La version de la *National Competitiveness Act* de 1993 (S-4) adoptée par le Sénat ne renferme pas de dispositions ressemblant aux modifications proposées par MM. Manton et Collins. Même l'industrie américaine et des associations sectorielles comme la *National Association of Manufacturers*, l'*Organization for International Investment* et l'*Industry Coalition on Standards and Trade* s'opposent à de tels amendements. Selon ces groupes, l'intégration de ces modifications à la *National Competitiveness Act* serait

---

<sup>16</sup> D'après des lettres envoyées au Congrès par l'*Organization for International Investment*, la *National Association of Manufacturers* et l'*European-American Chamber of Commerce*.

contraire à l'obligation d'accorder le traitement national en vertu du GATT, ce qui entraînerait des mesures de représailles de la part des partenaires commerciaux des États-Unis. Le gouvernement Clinton n'a pas non plus appuyé ces modifications. Mais il y a toujours de quoi s'inquiéter car le sentiment protectionniste n'est pas prêt de se résorber aux États-Unis.

## 6. CROISSANCE DES CONSORTIUMS DE TECHNOLOGIE AU JAPON ET DANS LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE

Le Japon est un chef de file dans la promotion de la collaboration technologique entre les entreprises et la recherche coopérative à ce niveau constitue une caractéristique importante de la structure industrielle japonaise. Puisque les entreprises japonaises font relativement plus de R-D fondamentale, la collaboration technologique devient un moyen important d'accès à cette recherche spécialisée. De plus, des organisations sectorielles sans équivalent ailleurs, comme le *Keiretsu*, encouragent la création de consortiums de technologie, en particulier de consortiums verticaux. Le *Keiretsu* regroupe de nombreuses grandes entreprises diversifiées qui sont reliées entre elles par la propriété de blocs d'actions. Elles comprennent des groupes bien connus comme Mitsui, Mitsubishi et Sumitomo. En outre, la culture et l'éthique professionnelle des Japonais les incitent à privilégier la collaboration plutôt que la compétition. Ce facteur qualitatif favorise la création d'importants liens entre les entreprises.

Au Japon, les consortiums de technologie sont devenus un important mécanisme de soutien gouvernemental à la R-D, particulièrement la recherche fondamentale. En effet, quelque 80 p. 100 de tous les prêts gouvernementaux destinés à la recherche sont accordés pour des projets de recherche coopérative. Le gouvernement japonais estime que l'établissement de consortiums de technologie, parce qu'il aide des entreprises à regrouper leurs ressources et à partager les risques, permet à celles-ci d'entreprendre des projets plus importants et plus ambitieux à la fine pointe de la recherche en technologie.

Au Japon, les consortiums de technologie sont créés par l'établissement d'associations de recherche technique regroupant des entreprises. La structure de ces associations s'inspire du système britannique des associations de recherche coopérative créées après la Première Guerre mondiale pour contrer l'érosion de la prédominance technologique britannique dans l'économie mondiale. Au début, les associations de recherche technique coopérative centraient surtout leurs activités sur les petites et moyennes entreprises, mais elles se sont progressivement tournées vers les plus grandes. À l'heure actuelle, la plupart des membres actifs des associations de recherche technique sont de grandes entreprises.

Les associations de recherche technique effectuent souvent la recherche dans les installations des entreprises membres, dans des domaines aussi variés que les polymères, les turboréacteurs pour avions, la microélectronique, la céramique nouvelle et la biotechnologie. Elles favorisent aussi la recherche portant sur des technologies habilitantes qui ont des effets d'entraînement dans l'ensemble d'un secteur. Les entreprises deviennent rarement membres d'une association de recherche technique pour obtenir des subventions. Plus précisément, elles peuvent participer à un projet pour les raisons suivantes :

- améliorer l'efficacité de leurs opérations en solutionnant des problèmes communs à caractère technologique;
- obtenir des renseignements importants sur le plan technologique;
- obtenir des renseignements sur la recherche qui s'effectue dans d'autres entreprises et dans les universités;
- avoir accès à des compétences spécialisées dans de nouveaux domaines et aux installations et au matériel de recherche des autres membres de l'association de recherche technique;
- participer à des consultations industrie-gouvernement par l'intermédiaire des associations de recherche technique.

Le ministère japonais du Commerce international et de l'Industrie joue un rôle très actif dans la promotion de la collaboration technologique entre les entreprises; les associations de recherche technique sont financées en grande partie par des fonds publics et elles sont aussi appuyées par des programmes de marchés publics favorables, de politiques fiscales et réglementaires favorables et d'une formule d'amortissement accéléré du matériel scientifique. Les associations de recherche technique reçoivent environ 50 p. 100 des subventions gouvernementales à la recherche qui sont un stimulant décisif des dépenses de R-D du secteur privé. En outre, le gouvernement a recours à plusieurs autres moyens d'intervention pour faciliter l'accès des consortiums japonais aux laboratoires publics.

Le gouvernement japonais a aussi créé un centre indépendant des technologies clés (*Key-Tec*) qui a pour fonction de financer des projets de recherche conjointe et généralement de nature fondamentale soumis par des entreprises. Le Centre fournit des capitaux aux entreprises engagées dans des projets de R-D coopérative, des prêts aux coentreprises privées de R-D et une infrastructure permettant de recueillir et diffuser l'information technique. Le Centre fournit 70 p. 100 du financement, le 30 p. 100 restant provenant des entreprises privées. Pour obtenir l'aide financière du Centre

*Key-Tec*, deux entreprises au moins doivent élaborer un projet de recherche conjointe.

À notre avis, les programmes japonais de promotion à la collaboration technologique ont fortement contribué à renforcer la compétitivité internationale de ce pays et ont aussi incité les États-Unis et la Communauté européenne à établir des programmes semblables pour stimuler la recherche conjointe. En particulier, les initiatives américaines et européennes visant à favoriser la R-D conjointe ont été lancées en réponse au programme japonais axé sur les systèmes informatiques de cinquième génération.

La Communauté européenne a eu recours à divers programmes pour stimuler la collaboration en matière de technologie. Deux programmes sont bien connus, soit ESPRIT (Programme européen de recherche et de développement dans le domaine des technologies de l'information) et le programme de l'Agence européenne pour la coordination de la recherche (EUREKA). ESPRIT, lancé en 1984, favorise la R-D conjointe préconcurrentielle dans les domaines de la microélectronique, des systèmes et logiciels de traitement de l'information, des systèmes informatiques avancés pour l'entreprise et la maison et des systèmes informatiques intégrés de fabrication et de conception. Il établit aussi des normes et des éléments en vue d'améliorer la compétitivité internationale des entreprises européennes de technologie de l'information. Les projets financés par ESPRIT doivent être parrainés par des entreprises établies dans au moins deux pays membres de la CE et le soutien financier équivaut à 50 p. 100 des coûts pour les entreprises et à 100 p. 100 pour les universités et les instituts de recherche. Entre 1984 et 1992, les projets de recherche soutenus par ESPRIT ont été évalués à plus de 5 milliards de dollars canadiens.

Plusieurs chercheurs ont évalué des projets de collaboration technologique soutenus par ESPRIT. Ils reconnaissent que le programme est un succès et qu'il a eu des effets positifs sur la compétitivité des entreprises européennes de technologie de l'information. Selon Mytelka (1991), les entreprises européennes ont retiré du programme ESPRIT les avantages suivants :

- partage des coûts et des risques associés aux projets de R-D coopératifs;
- incitation à un maillage plus poussé des entreprises européennes et application élargie des technologies existantes et nouvelles dans les divers secteurs industriels;
- accroissement des connaissances technologiques de base des petites et moyennes entreprises;
- stimulation de la recherche fondamentale à long terme dans le cadre de projets de collaboration technologique avec des universités;
- amélioration de l'information sur les tendances du marché et, partant, réduction de l'incertitude.

Le programme EUREKA est un projet de collaboration technologique à l'échelle de toute l'Europe. Il a été établi en 1985 et s'étend aux douze membres de la CE, aux six pays de l'AELE et à la Turquie. EUREKA favorise la recherche conjointe «axée sur le marché», c.-à-d. visant surtout le lancement de produits, de procédés de production et de services nouveaux. EUREKA sert à financer des projets de R-D, notamment dans les secteurs des communications, de l'énergie, de l'environnement, de la technologie de l'information, du laser, de la médecine et de la biotechnologie, des nouveaux matériaux, de la robotique et de l'automatisation de la production. Le soutien financier aux projets de recherche conjointe varie du tiers à la moitié des coûts. Entre 1985 et 1991, les projets de recherche soutenus par EUREKA ont atteint une valeur de 12 milliards de dollars canadiens.

Encore une fois, le financement public n'est pas la principale raison pour laquelle les entreprises participent au programme EUREKA. En fait, elles profitent de cette occasion de recherche conjointe pour bénéficier du «croisement» des idées des chercheurs.

Les entreprises étrangères établies dans la Communauté européenne et au Japon ne reçoivent habituellement pas un traitement équivalent à celui des entreprises nationales en matière de collaboration technologique

soutenue par l'État. La participation des entreprises étrangères (notamment canadiennes et américaines) aux consortiums de technologie japonais ou européens est donc faible (Dodgson, 1993). Ainsi, même si IBM mène d'importantes activités de R-D dans plusieurs pays européens, elle a eu de la difficulté à participer au programme ESPRIT. Elle a présenté plus d'une douzaine de propositions de recherche aux responsables du programme ESPRIT, mais celles-ci ont été acceptées avec beaucoup d'hésitation. Si IBM devait participer au programme, la CE se trouverait à soutenir la recherche d'une entreprise américaine et lui donnerait accès aux résultats des recherches européennes (Dodgson, 1993, p. 114).

## **7. CONSULTATION DES SOCIÉTÉS CANADIENNES DE RECHERCHE**

En mars 1994, Industrie Canada a consulté le milieu canadien de la recherche en organisant deux ateliers, l'un à Toronto et l'autre à Montréal. Les participants représentaient des entreprises, des instituts de recherche et des universités du Canada (leurs noms figurent à l'annexe 2). Lors des ateliers, les discussions ont tourné autour de trois grands thèmes : premièrement, les raisons de la faible participation canadienne aux consortiums de technologie étrangers, en particulier les consortiums américains; deuxièmement, les obstacles, juridiques ou institutionnels, auxquels se heurtent les entreprises canadiennes qui souhaitent participer à des consortiums de technologie étrangers; troisièmement, le rôle que le gouvernement devrait jouer pour favoriser les consortiums de technologie. À cette fin, quelques exemples d'entreprises canadiennes participant à des consortiums ont été présentés.

Plusieurs participants aux ateliers ont affirmé que la participation canadienne est faible uniquement dans les consortiums de technologie préconcurrentielle. Le phénomène s'expliquerait principalement par le fait que le Canada n'a pas l'habitude ou la culture des activités de R-D préconcurrentielle. Les entreprises canadiennes sont de petite et moyenne taille et elles se spécialisent dans certains créneaux. Elles établissent souvent des alliances technologiques pour entreprendre de la recherche préalable à la mise en marché ou appliquée et des alliances commerciales dans le but de livrer une concurrence effective sur le marché mondial. Si la portée de la présente étude était élargie pour englober la formation d'alliances autres que les consortiums de technologie préconcurrentielle, on constaterait que le dossier du Canada dans le domaine des alliances stratégiques est remarquable. Plusieurs participants ont donc recommandé que la présente étude sur les consortiums de technologie soit étendue aux activités des PME canadiennes dans la formation non seulement de consortiums de technologie préconcurrentielle, mais aussi de coentreprises, d'alliances stratégiques et d'ententes de R-D et de production conjointe.

Les participants aux ateliers estimaient généralement qu'il existe des obstacles réels à la participation canadienne aux consortiums de technologie américains, européens et japonais, même si les obstacles sont plus importants en Europe et au Japon qu'aux États-Unis. Lorsque des entreprises canadiennes ou des filiales canadiennes d'entreprises

américaines possèdent une compétence particulière dans certaines technologies et une solide infrastructure de R-D, elles sont souvent invitées à faire partie de consortiums de technologie américains financés par l'État. Par exemple, Northern Telecom, qui possède une solide infrastructure de R-D, joue un rôle actif dans de nombreux consortiums américains, tandis que Pratt & Whitney Canada, qui possède une compétence particulière dans la fabrication de moteurs destinés aux petits aéronefs, a été invitée à participer aux activités de consortiums de technologie financés par le gouvernement américain.

Les participants ont exprimé des points de vue divergents sur le rôle que devrait jouer la politique gouvernementale pour stimuler l'activité technologique. Selon certains, le gouvernement canadien devrait favoriser la création de consortiums de technologie nationaux en accordant des subventions directes ou en appliquant des politiques favorables dans le cadre des marchés de l'État. D'autres participants étaient d'avis que le gouvernement devait éviter d'accorder des subventions directes ou des avantages fiscaux aux membres de consortiums de technologie canadiens de crainte que les entreprises canadiennes n'en viennent à dépendre des fonds publics. À leur avis, les gouvernements devraient se limiter à renforcer l'infrastructure des établissements de R-D et des universités ou à faciliter la formation de consortiums horizontaux axés sur la recherche fondamentale, de manière à stimuler les activités des consortiums. Ce dernier point de vue était partagé par la majorité des participants aux ateliers.

Certains participants ont affirmé que le Canada ne possède pas de programme visant expressément à stimuler la création de consortiums de technologie et qu'avant de s'inquiéter de la participation canadienne à des consortiums étrangers, le Canada devrait d'abord acquérir de l'expérience et une certaine crédibilité dans la mise en place de consortiums de technologie réunissant des entreprises nationales. À l'heure actuelle, le Canada possède quelques consortiums de technologie nationaux, mais ils ne fonctionnent pas très bien. Ils visent plutôt des réalisations à court terme et la recherche préalable à la mise en marché plutôt que la recherche préconcurrentielle; de plus, il arrive souvent que les membres des consortiums n'arrivent pas à décider quelles technologies devraient être mises au point dans le cadre de l'effort de recherche conjoint. Le gouvernement canadien pourrait donc jouer un rôle important en concevant de nouvelles initiatives qui favoriseront la recherche préconcurrentielle conjointe parmi des entreprises nationales.

## 8. CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons présenté un profil des consortiums de technologie américains et décrit la participation des entreprises canadiennes à ces consortiums. Le profil des consortiums a été tracé à partir des données recueillies dans le cadre de l'enquête que nous avons menée auprès de quinze consortiums américains de premier plan. Le nombre de consortiums de R-D a rapidement augmenté après l'adoption de la *National Co-operative Research Act* de 1984. À l'heure actuelle, quelque 350 consortiums exercent leurs activités aux États-Unis, surtout dans les secteurs de haute technologie, et la plupart d'entre eux ont été créés par le secteur privé (le gouvernement n'est à l'origine que d'un consortium sur dix). L'objectif premier de la plupart des consortiums est la recherche préconcurrentielle tandis que l'objectif secondaire est la mise au point de produits. La majorité des consortiums américains regroupent moins de 100 membres (seulement un consortium sur cinq compte plus de 100 membres) et le financement est surtout assuré par des programmes conjoints gouvernement-industrie; seulement 40 p. 100 des consortiums sont financés exclusivement par l'entreprise privée.

Même si leur nombre est relativement restreint, des entreprises canadiennes participent aux consortiums américains de R-D. Dans notre échantillon, nous avons observé que seulement un membre d'un consortium sur 60 est une entreprise canadienne. Ce qui importe davantage, c'est que les entreprises canadiennes ne sont pas autorisées à participer aux grands consortiums financés par le gouvernement américain. Ainsi, le Canada est exclu des projets de R-D conjointe financés par le NIST en vertu du *Advanced Technology Program* et par SEMATECH, de même que des projets de recherche entrepris par le *National Centre for Manufacturing Sciences*. Si les projets d'amendement de MM. Collins et Manton avaient été acceptés par le Congrès américain et incorporés à la *National Competitiveness Act*, les entreprises canadiennes auraient été totalement exclues des consortiums de R-D financés par le gouvernement américain. Cette évolution du sentiment protectionniste est très inquiétante, puisque l'on s'attend à une forte augmentation des consortiums financés par des fonds fédéraux sous le gouvernement Clinton, qui prévoit accroître sensiblement le nombre de consortiums de technologie dans le cadre de deux programmes technologiques élargis – l'*Advanced Technology Program* et l'*Advanced Research Project Agency*. Il semble que les portes soient presque fermées aux entreprises canadiennes pour ce qui est de la

participation aux activités visées par ces deux grands programmes de technologie. Le gouvernement Clinton a adopté une nouvelle politique technologique qui cherche à favoriser la coopération gouvernement-industrie pour mieux tirer parti de l'innovation et améliorer le rendement économique (Burton, 1993). Nous croyons que le gouvernement américain deviendra de plus en plus protectionniste et qu'il exigera la réciprocité au moment de partager de nouvelles technologies avec d'autres pays.

Au cours de nos entrevues avec des dirigeants de consortiums et des fonctionnaires, nous avons constaté qu'il existait trois obstacles supplémentaires à la participation canadienne aux activités des consortiums américains. D'abord, la signature d'un accord-cadre sur la propriété intellectuelle entre le Canada et les États-Unis ne marque aucun progrès. Les États-Unis veulent en effet signer un accord bilatéral qui définirait les lignes directrices générales sur le partage de la propriété intellectuelle résultant de la recherche coopérative. Ensuite, il semble que les entreprises canadiennes soient moins intéressées par les consortiums américains parce qu'ils font des travaux de R-D très avancés que les entreprises canadiennes ont de la difficulté, par la suite, à intégrer rapidement à leurs produits. Les entreprises canadiennes s'intéressent davantage à la recherche appliquée qui procure des résultats commerciaux plus immédiats. Enfin, les entreprises canadiennes jugent que les droits de participation aux consortiums américains sont trop élevés.

## ANNEXE 1 DESCRIPTION DE QUELQUES CONSORTIUMS DE R-D

### **PRECARN (*PRECompetitive Applied Research Network*)**

**Année de création :** 1987

#### **Objet**

Sensibiliser davantage l'industrie canadienne au potentiel actuel et futur des «systèmes intelligents» de toutes sortes et lui permettre d'améliorer ses compétences dans le domaine.

#### **Points saillants**

PRECARN est un organisme à but non lucratif.

Il favorise la recherche préconcurrentielle à long terme dans le domaine de la robotique et de l'intelligence artificielle.

Il réunit des participants de l'industrie, des gouvernements et des universités.

Il regroupe aussi les utilisateurs et les producteurs de technologies nouvelles.

PRECARN a créé IRIS en 1990 dans le cadre du réseau fédéral des centres d'excellence. Comme la proposition l'explique, PRECARN assure la gestion générale du réseau IRIS.

#### **Membres**

Chaque membre de PRECARN a droit à une présentation complète sur les activités de recherche en cours et a accès à toute la technologie qui en résulte.

Les membres versent un montant annuel au programme et participent activement à la gestion des projets. Les grandes entreprises membres participent directement à l'effort de recherche.

Les membres et leurs filiales ont le droit d'utiliser la propriété intellectuelle découlant d'un accord de recherche portant sur des travaux effectués avec PRECARN ou pour son compte, conformément à la politique de PRECARN en matière de licences.

La publication des résultats des recherches n'est permise que six mois après qu'ils auront été transmis confidentiellement aux membres et, en outre, seulement avec l'approbation de PRECARN. Dans des circonstances spéciales, PRECARN peut accorder son approbation à l'avance. PRECARN conserve les droits de propriété intellectuelle.

PRECARN compte 39 membres, dont : Alberta Research Council, Alcan International Ltée., Asea-Brown Boveri Inc., Énergie atomique du Canada Ltée, RBN, Institut canadien de recherches avancées, Spar Aérospatiale Limitée, Hewlett-Packard, Shell Canada, Ontario Hydro, Ressources pétrolières Petro-Canada et Xerox Research Centre of Canada. Les membres associés comprennent le ministère des Ressources naturelles, le ministère de la Défense nationale et le Conseil national de recherches du Canada.

### **Projets**

Les projets suivants ont été approuvés :

APACS : systèmes avancés d'analyse et de contrôle des procédés

ARK : robot autonome pour un environnement connu

TDS : système de développement de la télérobotique

IGI : interface graphique intelligente.

Les études de faisabilité suivantes ont été approuvées :

MAP : projet d'automatisation des activités minières

CORFFA : contrôle des robots pour applications futures.

PRECARN recevra 23,8 millions de dollars sur une période de quatre ans pour le financement et la gestion des 22 projets de recherche universitaire constituant IRIS et touchant notamment aux domaines suivants : perception computationnelle, systèmes fondés sur les connaissances et systèmes robotiques intelligents.

PRECARN mène aussi une étude de faisabilité sur un nouveau projet prévu pour 1994 appelé TIPS (*Team-based Intelligent Productivity Systems*).

## **Consortium stratégique de microélectronique**

**Année de création :** 1991

### **Objet**

Aider l'industrie canadienne de la microélectronique à réaliser des ventes supérieures à un milliard de dollars d'ici l'an 2001.

Soutenir la mise au point de techniques de conditionnement à haute densité, dont la technologie hybride, les modules multipuce, les cartes PCMCIA et les cartes à mémoire.

Soutenir le développement de radiofréquences de très faible puissance et de circuits numériques pour des applications en communications personnelles.

Soutenir la fabrication de prototypes de circuits intégrés à réponse rapide et à faible coût utilisant des systèmes à écriture directe.

Accroître la compétitivité de ses membres grâce à un programme de gestion de la qualité totale débouchant sur l'homologation en vertu de la norme ISO 9000.

Réunir des capitaux pour les membres en faisant connaître leurs besoins auprès des sources de financement.

Créer des alliances entre les membres ordinaires et les membres associés afin de perfectionner leurs modèles pour les marchés mondiaux et d'améliorer les services, le matériel et les logiciels.

### **Points saillants**

Le consortium est une société à but non lucratif.

Il vise le développement de nouveaux produits et procédés pouvant être mis en marché immédiatement ou à moyen terme.

## **Membres**

Le consortium compte 21 membres. Un membre ordinaire est une entreprise engagée dans la conception, la mise au point et la vente de composants ou de technologies microélectroniques sur le marché libre. Les avantages offerts aux membres réguliers sont :

- des possibilités de maillage dans le cadre de réunions régulières des membres du consortium;
- l'accès à de nouveaux segments à croissance rapide négligés par la R-D actuelle en microélectronique;
- la conclusion d'alliances permettant le développement de nouveaux produits et procédés à un coût réduit.

Voici certains membres importants du consortium : ATI Technologies Inc., C-MAC Industries Inc., Creation Technologies, Epitek Microelectronics, IBM Canada, LSI Logic Corp. of Canada Inc., Mitel Semiconductor, Newbridge Micro Systems Inc. et Northern Telecom.

## **Financement**

Le financement obtenu dans le cadre du PTS et du PMDS d'Industrie Canada peut atteindre 50 p. 100 des coûts d'un projet, le reste des fonds étant fourni par les membres.

## **Projets**

Les projets entrepris touchent notamment aux domaines suivants : systèmes à faible puissance, conditionnement à haute densité, vidéo et multimédias, microélectronique générale et amélioration de la qualité.

**SIMCON (*Software for Integrated Manufacturing Consortium*)****Année de création :** 1990**Objet**

Mettre en commun les ressources de l'industrie, du CNRC et des universités en vue de la mise au point de prototypes de produits présentant des solutions intégrées à des problèmes de fabrication. Les partenaires industriels obtiennent une licence libre de toute redevance leur permettant d'exploiter commercialement la technologie. Grâce au partage des coûts et des ressources, les entreprises peuvent réduire le risque auquel chacune est exposée et bénéficier d'un bassin de compétences, d'expérience et de capitaux beaucoup plus important.

**Points saillants**

Le consortium est une société à but non lucratif.

Il mène des projets de recherche préconcurrentielle.

Le consortium est installé dans les laboratoires de l'Institut de technologie de l'information du CNRC.

**Membres**

Même si l'objectif du consortium est d'avoir dix entreprises membres, il n'en compte actuellement que trois : Electronic Data Systems Canada Ltd. (EDS), qui offre des services de traitement de l'information; Interfacing Technologies Corp. (ITC), qui se spécialise dans les systèmes intégrés d'information sur la fabrication et les solutions fondées sur des modèles d'information intégrée pour les petites et moyennes entreprises de fabrication; Phoenix Systems Synectics Inc., qui travaille à la conception d'un vaste éventail de systèmes techniques en temps réel et de systèmes orientés objets.

Chaque entreprise verse une cotisation annuelle de 5 000 dollars et affecte un ingénieur à plein temps aux activités du consortium. Le CNRC fournit un nombre d'ingénieurs équivalent à celui des entreprises du secteur privé et fournit à l'équipe de R-D des ordinateurs, du matériel, des bureaux et un soutien administratif.

Les dépenses des entreprises membres sont maintenues au minimum grâce à l'apport du CNRC et à l'aide financière prévue dans le cadre du Programme des technologies stratégiques d'Industrie Canada, qui a déjà versé 100 000 dollars pour la réalisation d'une étude de faisabilité. Le consortium présentera une demande d'aide additionnelle pour rembourser aux entreprises membres jusqu'à 50 p. 100 de leurs dépenses, une contribution qui devrait totaliser quelque 6 millions de dollars en trois ans.

### **Projets**

À l'heure actuelle, trois projets sont en cours : intégration des données sur la fabrication, modélisation d'entreprises et systèmes d'information de gestion sur le montage.

## **VISION 2000**

**Année de création :** 1989

### **Objet**

Accélérer la mise en application des systèmes et technologies de communications personnelles avancés au Canada.

Faciliter la collaboration entre les entreprises pour fournir à l'industrie canadienne et aux Canadiens les meilleurs systèmes de communications personnelles avancés. On vise l'expansion du marché canadien et le rétablissement du Canada comme fournisseur clé sur les marchés mondiaux de l'informatique personnelle et de la technologie de l'information.

### **Points saillants**

Vision 2000 est une société à but non lucratif qui compte des représentants de l'industrie, des gouvernements et des universités.

Le consortium travaille en étroite collaboration avec les organismes gouvernementaux.

Il s'intéresse aux étapes de la faisabilité, du développement, des essais et de la mise en application d'un produit ou d'un projet, mais non à la recherche préconcurrentielle.

### **Projets**

Vision 2000 a recensé sept domaines importants dans lesquels une stratégie industrielle intégrée serait avantageuse, à savoir : un système public national pour l'échange de messages, de textes, de données et d'images; les terminaux personnels mobiles/éloignés; les bases de données et réseaux multimédias; la vidéobureautique; la personnalisation du réseau; les réseaux de communications intégrés sûrs; la largeur de bande de l'avenir. La durée des projets varie de deux à seize ans.

Pour être retenus, les projets doivent :

- procurer un avantage à l'utilisateur en progressant vers le contexte des communications personnelles intégrées de l'avenir;
- porter sur des technologies pouvant être mises au point au Canada;
- accroître les débouchés possibles pour les participants;
- montrer clairement l'orientation future de la politique gouvernementale.

## **Membres**

Le consortium compte 43 membres. Parmi les plus connus, il y a IBM, Ernst et Young, Mitel, Motorola Canada, la Société canadienne des postes, Radiocommunications BCE Mobile Inc., Marconi Canada, le CNRC, Spar Aérospatiale Limitée, Unitel Communications Inc., Southam Inc., l'Université du Manitoba et l'Université de Toronto.

Il regroupe des membres ordinaires (plein droit de vote) et associés (sans droit de vote). Les membres associés doivent verser des droits fixes de 1 000 dollars (+ TPS), tandis que pour les membres ordinaires, les droits varient selon le revenu annuel de l'entreprise. Ces droits vont de 1 000 dollars (pour des ventes annuelles inférieures à 5 millions de dollars) à 28 000 dollars (pour des ventes annuelles supérieures à 200 millions de dollars).

Il n'est pas nécessaire que tous les membres d'un sous-projet du consortium fassent partie de Vision 2000. Les membres peuvent donc inviter toute entité à participer à un projet donné. Cependant, seuls les membres peuvent participer aux activités de planification de l'orientation des projets-cadres.

Les sous-projets doivent être réalisés dans un cadre autonome, mais il est nécessaire de présenter aux responsables du projet-cadre un rapport sur les grandes étapes et les éléments critiques, de même que sur les aspects techniques relatifs aux fonctions, aux coûts et à la compatibilité des systèmes.

**Financement**

Le financement des activités des sous-projets incombe aux membres du consortium. Sur demande, Vision 2000 participe à l'élaboration et à la présentation de propositions de financement de certains sous-projets au gouvernement.

## **Consortium canadien sur l'optoélectronique de l'état solide**

**Année de création :** 1988

### **Objet**

Créer un bassin canadien de compétences dans le domaine de la recherche intégrée en optoélectronique et établir un environnement et une infrastructure qui permettront à l'industrie canadienne de jouer un rôle de premier plan dans la mise en marché et l'exploitation rentable de systèmes et de produits fondés sur cette technologie.

### **Points saillants**

Le consortium est constitué en société fédérale de recherche à but non lucratif.

Le principal programme de recherche se déroule à l'Institut des sciences des microstructures du CNRC.

Le consortium comporte trois volets :

- le programme membres-consortium, financé par les membres et confié en sous-traitance au CNRC, aux universités et à des entreprises privées;
- le programme CNRC-consortium, financé par le CNRC et réalisé au CNRC par le personnel de cet organisme;
- le programme associé au CNRC, qui fait partie des programmes réguliers de l'Institut des sciences des microstructures touchant à l'optoélectronique.

### **Membres**

Le consortium regroupe des membres (entreprises) et des instituts de recherche affiliés. Il existe trois catégories de membres de l'industrie : membres principaux, membres supérieurs et membres associés.

Le consortium s'appuie aussi sur les connaissances des universités qui s'intéressent à l'optoélectronique de l'état solide. Les cinq universités invitées à participer aux programmes du consortium sont l'Université McMaster, l'Université Queen's, l'Université de Toronto, l'Université de la Colombie-Britannique et la Technical University de Nouvelle-Écosse. Les

organismes affiliés dans le domaine de la recherche sont le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), le Centre de recherches sur les communications et l'Institut national d'optique. Ses membres sont RBN, Digital Equipment of Canada Ltd., EG&G Optoelectronics, ITS Electronics Inc., Lockheed Canada Ltd., MPR Teltech, TR labs et Spar Aérospatiale Limitée.

**Projets**

Les projets en cours portent sur les domaines suivants : dispositifs au Ga As, dispositifs au PIn, dispositifs électroniques et examen de la situation internationale.

**CARC (Consortium canadien de recherche en audio)**

**Année de création :** 1990

**Objet**

Effectuer de la recherche préconcurrentielle en vue de la mise au point d'une nouvelle génération de haut-parleurs adaptables.

**Points saillants**

Le consortium est un organisme à but non lucratif.

Il existe un accord de collaboration entre le consortium et le CNRC. Les projets sont réalisés dans les laboratoires du CNRC où les scientifiques de l'industrie et du CNRC font équipe.

**Membres**

Les droits sont les mêmes pour tous les membres, au nombre de quatre : Global Audio Products International, PSB Inc., Paradigm Electronics Inc. et State of the Art Acoustiks.

**Projet**

Son principal projet est appelé ATHENA.

**ANNEXE 2**  
**LISTE DES PARTICIPANTS À L'ATELIER DE TORONTO DU 24**  
**MARS 1994 ET À L'ATELIER DE MONTRÉAL DU 28 MARS 1994**

Benoît Amar	Focam Technologies	Montréal
Louis Berlinguet	Conseil de la science et de la technologie	Montréal
Jean Bourbonnais	Alis Technologies Inc.	Montréal
Sarah Bradshaw	Ministère du Développement économique et du Commerce	Toronto
Gilbert Drouin	École Polytechnique	Montréal
Simon Dyer	Conseil national de recherches du Canada	Montréal
David Edwards	Consortium stratégique en microélectronique	Toronto
Philippe Eloy	Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie	Montréal
Jacques Germain	Hydro-Québec	Montréal
Christiane Grignon	Applied International Economics Inc.	Montréal
David Heaslip	ORTACH	Toronto
Roger Heath	Industrie Canada	Toronto
Allan Kennedy	Telecommunication Consortium of Canada (TCC)	Toronto
David Kinsley	Industrie Canada	Toronto
John Knubley	Industrie Canada	Montréal

Réal L'Archevêque	Agence spatiale canadienne	Montréal
Laval Lavallée	Applied International Economics Inc.	Toronto
Marie Lavoie	Département de génie industriel, École Polytechnique	Montréal
Sunder Magun	Applied International Economics Inc.	Toronto
Gilles Mcdougall	Industrie Canada	Montréal
Stephen Oikawa	Bell Canada	Montréal
Ross Preston	Industrie Canada	Toronto
Someshwar Rao	Industrie Canada	Toronto
Marie-Josée Roy	Département de génie industriel, École Polytechnique	Montréal
Serge Roy	Hydro-Québec	Montréal
Murkerjee Sidhartha	Ministère du Développement économique et du Commerce	Toronto
André Saint-Pierre	Industrie Canada	Montréal
André Vaillancourt	Bell Québec	Montréal
Peter Wysoski	Ministère du Développement économique et du Commerce	Toronto
Tsukasa Yoshinaka	Pratt & Whitney Canada Inc.	Montréal

## ANNEXE 3 QUESTIONNAIRE

**Nom du consortium**

**Nom de la personne-ressource**

**Adresse et numéro de téléphone**

**Objet**

- 1) Obtenir des renseignements sur les consortiums américains et notamment sur leur objectif, leur structure, leurs politiques, etc.
- 2) Mesurer la participation des entreprises canadiennes aux consortiums américains.

**I Qui a créé le consortium?**

- i Le gouvernement
- ii Le secteur privé
- iii Autre

**II i Quand ce consortium a-t-il été créé?**

ii Quelle est la durée de vie du consortium?

- |   |              |       |
|---|--------------|-------|
| a | indéterminée |       |
| b | déterminée   | Durée |

**III Quel est l'objet (objectif principal) de ce consortium?**

- i Recherche préconcurrentielle (c.-à-d. surtout de la recherche fondamentale)
- ii Développement de produits (en vue de la fabrication de nouveaux produits, de l'ajout de nouvelles caractéristiques à des produits existants, etc.)

- iii Établissement d'autres normes
- iv Réduction des coûts par le partage de la technologie liée aux procédés ou la réalisation d'économies d'échelle
- v Autre

**IV** Quel est le budget total actuel du consortium?

**V** Comment le consortium est-il financé?

- i Secteur privé
- ii Gouvernement fédéral/gouvernements des États

Si le financement provient du gouvernement fédéral et/ou des gouvernements des États, comment cette situation influe-t-elle sur les décisions relatives à la participation d'entreprises étrangères/canadiennes au consortium?

**VI Membres**

- i Nombre total de membres
- ii Comment le nombre de membres a-t-il évolué avec le temps?
- iii Parmi ces membres, combien sont des entreprises
  - a canadiennes?
  - b étrangères?
- iv Liste des membres en provenance du Canada

Nom de l'entreprise	Nom de l'entreprise	Nom de l'entreprise
Personne-ressource	Personne-ressource	Personne-ressource

**VII** Pourquoi le consortium ne compte-t-il aucune entreprise étrangère/canadienne?

- i Aucune entreprise étrangère/canadienne n'a demandé à en devenir membre.
- ii Des entreprises se sont adressées à nous, mais nous n'avons pu les accepter pour les raisons suivantes :
  - a
  - b
  - c

**VIII** Quels genres d'entreprises étrangères/canadiennes peuvent devenir membres du consortium?

- i Filiales d'entreprises mères étrangères constituées en société aux États-Unis
- ii Entreprises n'exerçant aucune activité aux États-Unis
- iii Tout autre genre d'entreprise

**IX** Quel genre d'adhésion est offert aux membres?

- |     | Entreprises<br>américaines    | Entreprises<br>canadiennes | Autres |
|-----|-------------------------------|----------------------------|--------|
| i   | Actionnaires                  |                            |        |
| ii  | Membre de plein droit         |                            |        |
| iii | Membre associé                |                            |        |
| iv  | Petites entreprises associées |                            |        |

**X** Percevez-vous des droits d'adhésion auprès des membres?

OUI / NON

DANS L'AFFIRMATIVE,

- i Montant des droits pour les entreprises américaines
- ii Montant des droits pour les entreprises canadiennes
- iii Montant des droits pour les autres entreprises étrangères

**XI** Les entreprises étrangères ont-elles droit de vote? OUI / NON

Dans l'affirmative, sur quelle base ce droit est-il établi?

- i Frais d'adhésion
- ii Capacité technique de l'entreprise candidate
- iii Autre

**XII** Les entreprises étrangères/canadiennes ont-elles pleinement accès à toute l'information? OUI / NON

Dans la négative, pourquoi?

- i
- ii
- iii

**XIII** Quelles sont les modalités en place en matière de R-D?

- i Le consortium possède son propre laboratoire de R-D
- ii Les entreprises partagent la R-D
- iii Autre

**XIV** Quelles sont les modalités en matière de propriété intellectuelle?

	Entreprises américaines	Entreprises canadiennes	Autres
i	Propriété commune à tous les membres		
ii	Chaque entreprise demeure propriétaire des résultats de ses propres activités de R-D, c.-à-d. que les entreprises ne font qu'échanger les résultats de leur R-D		
iii	Toute la propriété intellectuelle demeure entre les mains de l'entreprise principale		

**XV** Avez-vous obtenu des brevets? OUI / NON

Dans l'affirmative, combien?

**XVI** Quels sont les problèmes de fonctionnement du consortium?

## BIBLIOGRAPHIE

- Alice, J.A., «Co-operation in R&D», *Technovation*, vol. 10, n° 5, 1990, p. 319-331.
- Burrows, P., «Consortia: Are they getting better?», *Electronic Business*, mai 1992, p. 47-52.
- Burton, D.F. Jr, «High-Tech Competitiveness», *Foreign Policy*, n° 92, 1993, p. 117-132.
- Clinton, W.J. et A.J. Gore Jr, «Technology for America's Economic Growth, A New Direction to Build Economic Strength», *The Office of the President of the United States*, février 1993, p. 1-36.
- Conseil économique du Canada, *Agir ensemble – productivité, innovation et commerce*, Groupe Communications Canada, Ottawa, 1992.
- Cowhey, P.F. et J.D. Aronson, *Managing the World Economy: The Consequences of Corporate Alliances*, Council on Foreign Relations Inc., New York, 1993.
- Dodgson, Mark, *Technological Collaboration in Industry*, Routledge, Londres, 1993.
- Evan, W.M. et P. Olk, «R&D Consortia: A New U.S. Organizational Form», *Sloan Management Review*, printemps 1990, p. 37-46.
- Everett, M. Rogers et David V. Gibson, «Technological Transfer in High-Technology Industries: Entrepreneurs and Research and Development Consortia in the United States», *Technology Companies and Global Markets*, Rowman & Littlefield Inc., Savage (MD), 1991.
- Fusfeld, H.I. et C.S. Haklisch, «Cooperative R&D for Competitors», *Harvard Business Review*, novembre/ décembre 1985, p. 60-76.

- Gemunden, H.G., P. Heydebreck et R. Herden, «Technological Interweavement: A Means of Achieving Innovation Success», *R&D Management*, vol. 22, n° 4, 1992, p. 359-375.
- Hafner, K., «Does Industrial Policy Work? Lessons from Sematech», *The New York Times*, le 7 novembre 1993, p. 5.
- Hagedoorn, J. et J. Schakenraad, «Inter-firm Partnerships and Cooperative Strategies in Core Technologies», paru dans *New Exploration in the Economics of Technical Changes*, ouvrage publié sous la direction de C. Freeman et L. Soete, Pinter, Londres et New York, 1990.
- Kanter, R.M., «When Giants Learn Cooperative Strategies», *Planning Review*, janvier-février 1990, p. 15-22.
- Krubasik, E et H. Lautenschlager, «Forming Successful Strategic Alliances in High-Tech Businesses», paru dans *Collaborating to Compete*, ouvrage publié sous la direction de Joel Bleeke et David Ernst, John Wiley and Sons Inc., New York, 1993.
- Krugman, P.A., «Technology and International Competition: A Historical Perspective», paru dans *Linking Trade and Technology Policies: An International Comparison of the Policies of Industrialized Nations*, ouvrage publié sous la direction de C.A. Harris et G.E. Moore, National Academy of Engineering, National Academy Press, Washington (DC), 1992.
- Lee, Michelle K. et Mavis K. Lee, «High Technology Consortia: A Panacea for America's Technological Competitiveness Problems?», *High Technology Law Journal*, vol. 6, n° 2, 1992, p. 335-362.
- Link, A.N., «Strategies for cooperation in R&D», paru dans *Management of Technology II, The Key to Global Competitiveness*, ouvrage publié sous la direction de T. Khalil et B. Bayraktar, Institute of Industrial Engineers and Management Press, Norcross, 1990.

- Link, A.N. et L.L. Bauer, *Cooperative Research in U.S. Manufacturing: Assessing Policy Initiative and Corporate Strategies*, Lexington Books, Lexington (MA), 1989.
- Lipsey, R., «Globalization, Technical Change and Economic Growth», *Canadian Business Economics*, vol. 2, n° 1, 1993, p. 3-17.
- Mody, Ashoka, «Staying in the Loop: International Alliances for Sharing Technology», *World Bank Discussion Papers*, 1992, p. 1-16.
- Mytelka, L., «States, Strategic Alliances and International Oligopolies: The European ESPRIT Programme», *Strategic Partnerships and the World Economy*, Pinter, Londres, 1991.
- Niosi, J. et M. Bergeron, «Technical Alliances in the Canadian Electronics Industry», paru dans *Management of Technology III, The Key to Global Competitiveness*, ouvrage publié sous la direction de T. Khalil et B. Bayraktar, Institute of Industrial Engineers and Management Press, Norcross, 1992.
- Ostry, S., «La technologie et l'économie globale : Conférence internationale sur les implications politiques», Industrie, Sciences et Technologie Canada, Montréal, février 1991, p. 1-11.
- Ouchi, W.G. et M.K. Bolton, «The Logic of Joint Research and Development», *California Management Review*, vol. 30, n° 3, 1991, pp. 9-33.
- Rosow, J.M., «The Global Marketplace an Overview», paru dans *The Global Marketplace*, ouvrage publié sous la direction de J.M. Rosow, dans la série Facts on Life, Oxford Publishers, New York, 1988.
- Smilor, R. et D. Gibson, «Accelerating Technology Transfer in R&D Consortia», *Research Technology Management*, vol. 35, n° 1, 1991, p. 44-49.

- Souder, W.E. et S. Nassar, «Choosing an R&D Consortium», *Research Technology Management*, 1990, p. 35-41.
- Thomson, V., «Collaborative Research Programs in Canada», paru dans *Personal Computers and Intelligent Systems, Information Processing*, vol. 3, ouvrage publié sous la direction de F.H. Vogt, Elsevier Science Publishers B.V., North Holland, 1992.
- Thurow, L.C., *Head to Head*, New York, William Morrow and Company Inc., 1992.
- Vickery, G., «La mondialisation des industries», *L'Observateur de l'OCDE*, décembre 1992 -janvier 1993, p. 11-14.
- Werner, J. et J. Bremer, «Hard Lessons in Cooperative Research», *Issues in Science and Technology*, printemps 1991, p. 44-49.
- White, L.J., «Clearing the Legal Path to Cooperative Research», *Technology Review*, juillet 1985, p. 39-41.