





Développement économique et création d'emplois locaux  
(LEED)

# **Pôles de compétitivité, innovation et entrepreneuriat**



# ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

*Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.*

Publié en anglais sous le titre :  
*Local Economic and Employment Development (LEED)*  
**Clusters, Innovation and Entrepreneurship**

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : [www.oecd.org/editions/corrigenda](http://www.oecd.org/editions/corrigenda).  
© OCDE 2009

---

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OECD pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenue auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).

---

## Avant-propos

**L**a formulation de lignes directrices sur le développement de pôles locaux d'entreprises et d'innovation est l'un des domaines essentiels de travail du Centre de l'OCDE pour l'entrepreneuriat, les PME et le développement local. Les pôles sont l'une des configurations les plus remarquables du développement économique local et la compétitivité des petites et moyennes entreprises. On observe, dans toutes les économies, des sites où se regroupent des fournisseurs, des clients, des concurrents et des agences d'aide, qui opèrent dans des domaines de spécialisation voisins. Ces pôles, qui se caractérisent par leur forte productivité, le dynamisme de l'entrepreneuriat et la vitalité de l'innovation, jouent de ce fait un rôle moteur dans la croissance de l'économie et de l'emploi. Mais quels sont les facteurs qui concourent à leur développement ? Quelles sont les menaces qui pèsent sur eux ? Quelle devrait être la nature des interventions publiques ? Le présent ouvrage vise essentiellement à répondre à ces questions.

Les gouvernements avec lesquels l'OCDE travaille aux niveaux local et national, et leurs agences de développement sont parfaitement au courant des atouts des pôles et de leur potentiel de stimulation du développement économique, et nombre d'entre eux ont adopté diverses initiatives en faveur des pôles. L'OCDE est donc très sollicitée pour fournir des informations, fondées sur une évaluation internationale des expériences récentes, sur les politiques à suivre pour renforcer les pôles.

On trouvera, dans le présent ouvrage, des informations sur les facteurs de réussite de certains grands pôles, les politiques suivies et les problèmes rencontrés. Il décrit l'importance pour la croissance des pôles, de la coopération, de la commercialisation de la recherche, du renforcement du capital humain et des compétences, de l'engagement du secteur public, des partenariats et du leadership, de la qualité de la vie et du capital social. Il montre aussi les défis auxquels sont confrontés même les pôles les plus dynamiques. Le développement des pôles étudiés ici bénéficie déjà d'un net soutien des pouvoirs publics. L'évaluation de ces expériences a conduit à formuler un certain nombre de recommandations pour d'autres pôles. Celles-ci soulignent notamment l'importance d'encourager les créations d'entreprises, de stimuler l'innovation, de coordonner les politiques, de conforter le capital humain, de faciliter l'accès aux ressources financières et de remédier au problème de congestion et de fracture sociale.

Les pôles examinés dans ce livre ont tous vécus une longue période de croissance dans la décennie jusqu'au 2008. Ils sont pourtant depuis ces derniers mois confrontés

par le défi majeur de répondre à une crise économique à échelle globale. La crise a tourné l'attention vers la survie, la restructuration et les réductions d'activité face au rétrécissement des marchés et un financement très restreint. Dans ce nouveau contexte, les environnements favorables que les pôles offrent aux entreprises restent décisifs comme sources fondamentales de compétitivité. Les avantages en termes de productivité et de coûts que les pôles offrent devraient aider leurs entreprises à sortir de la crise en meilleure posture que les entreprises qui sont situées seul. Mais les décisions et investissements faits maintenant dans les pôles ont aussi une influence pour leurs perspectives de croissance et création d'emploi à la sortie de la crise. L'heure est par conséquent aux politiques intelligentes, qui identifient les investissements et les actions critiques qu'il faut prendre pour renforcer les forces des pôles et les positionner comme sources d'entrepreneuriat, innovation et croissance à l'avenir. Les idées présentées dans ce livre montrent les chemins à suivre.

Le présent ouvrage est le résultat des travaux menés par le Comité de l'OCDE pour le programme pour le développement économique et la création d'emplois au niveau local, en collaboration avec l'Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie, la Caisse des Dépôts et des Consignations et le Ministère français de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, qui souhaitaient comparer l'expérience du pôle grenoblois avec celle de pôles d'autres pays. Je souhaite qu'il puisse encourager la formulation de politiques et de pratiques efficaces concernant les pôles dans un grand nombre de contextes.



Sergio Arzeni  
Directeur, Centre pour l'entrepreneuriat,  
les PME et le développement local de l'OCDE

## Table des matières

<b>Remerciements</b> .....	11
<b>Résumé</b> .....	13
<b>Chapitre 1. Pôles de compétitivité, innovation et entrepreneuriat : questions pour l'action</b> .....	23
Introduction .....	24
En quoi consistent les pôles ? .....	28
Pourquoi s'intéresser aux pôles ? .....	29
Comment fonctionnent les pôles ? .....	34
Quel est le rôle de l'intervention publique dans les pôles ? .....	38
Références .....	43
<b>Chapitre 2. Le pôle de micro- et nanotechnologies de Grenoble, France</b> .....	49
Introduction .....	50
Le pôle : sa nature et son évolution .....	51
Clés du succès .....	60
Rôle des PME .....	64
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi .....	65
Obstacles au développement du pôle .....	67
Rôle des politiques .....	68
Adaptation des politiques .....	70
Prochains défis politiques .....	70
Leçons pour d'autres pôles .....	76
Notes .....	79
Références .....	80
<b>Chapitre 3. Le pôle de haute technologie d'Oxfordshire, Royaume-Uni</b> .....	81
Introduction .....	82
Le pôle : sa nature et son évolution .....	82
Clés du succès .....	83
Rôle des PME .....	88
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi .....	92
Obstacles au développement du pôle .....	93

Rôle des politiques . . . . .	96
Adaptation des politiques . . . . .	99
Prochains défis politiques . . . . .	105
Leçons pour d'autres pôles . . . . .	106
Remerciements . . . . .	111
Notes . . . . .	112
Références . . . . .	112
<b>Chapitre 4. Le pôle de biotechnologies de Vienne, Autriche . . . . .</b>	<b>115</b>
Introduction . . . . .	116
Le pôle : sa nature et son évolution . . . . .	117
Clés du succès . . . . .	121
Rôle des PME . . . . .	125
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi . . . . .	126
Obstacles au développement du pôle . . . . .	129
Rôle des politiques . . . . .	130
Adaptation des politiques . . . . .	137
Prochains défis politiques . . . . .	139
Leçons pour d'autres pôles . . . . .	141
Notes . . . . .	144
Références . . . . .	144
<b>Chapitre 5. Le pôle des sciences de la vie de Medicon Valley, Scandinavie . . . . .</b>	<b>147</b>
Le pôle : sa nature et son évolution . . . . .	148
Clés du succès . . . . .	157
Rôle des PME . . . . .	160
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi . . . . .	162
Obstacles au développement du pôle . . . . .	166
Rôle des politiques . . . . .	168
Prochains défis politiques . . . . .	170
Leçons pour d'autres pôles . . . . .	171
Abréviations . . . . .	173
Références . . . . .	173
<b>Chapitre 6. Le pôle d'ingénierie de Dunedin, Nouvelle-Zélande . . . . .</b>	<b>175</b>
Introduction . . . . .	176
Le pôle : sa nature et son évolution . . . . .	176
Clés du succès . . . . .	181
Rôle des PME . . . . .	181
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi . . . . .	182

Obstacles au développement du pôle .....	183
Rôle des politiques .....	184
Adaptation des politiques .....	185
Prochains défis politiques .....	186
Leçons pour d'autres pôles .....	187
Reconnaissance .....	188
Notes .....	188
Références .....	188
<b>Chapitre 7. Le pôle universitaire de haute technologie de Madison, États-Unis</b> .....	189
Introduction .....	190
Le pôle : sa nature et son évolution .....	191
Clés du succès .....	199
Rôle des PME .....	206
Obstacles au développement du pôle .....	207
Rôle des politiques .....	208
Prochains défis politiques .....	211
Leçons pour d'autres pôles .....	213
Notes .....	215
Références .....	215
<b>Chapitre 8. Le pôle des TIC de Waterloo, Canada</b> .....	219
Introduction .....	220
Le pôle : sa nature et son évolution .....	221
Clés du succès .....	226
Rôle des PME .....	232
Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi .....	233
Obstacles au développement du pôle .....	236
Rôle des politiques .....	238
Adaptation des politiques .....	240
Prochains défis politiques .....	243
Leçons pour d'autres pôles .....	244
Références .....	246
<b>Chapitre 9. Conclusions et recommandations</b> .....	247
Les pôles dans l'économie globale de la connaissance .....	248
Recommandations .....	254
Modèles internationaux de bonnes pratiques .....	261

**Encadré**

9.1. Résumé des recommandations . . . . .	255
---	-----

**Tableaux**

2.1. Nombre d'établissements et de salariés en Isère, en Rhône-Alpes et en France appartenant aux cinq secteurs d'activité identifiés dans Minalogic, 2006 . . . . .	54
2.2. Les salariés isérois de Minalogic par catégorie socioprofessionnelle (CS) selon les secteurs (2004) . . . . .	55
2.3. Tendances à long terme dans le <i>cluster</i> grenoblois . . . . .	59
2.4. La structure de gouvernance de Minalogic . . . . .	62
2.5. Le capital humain dans les grands axes de l'innovation du pôle, 2006. . . . .	63
2.6. Place des PME dans les projets Minalogic qui ont reçu un financement public . . . . .	65
2.7. Initiatives des autorités publiques pour la promotion du pôle grenoblois . . . . .	69
3.1. Nombre d'entreprises high-tech dans l'Oxfordshire, analyse sectorielle – fin 2001 . . . . .	84
3.2. Détails des emplois high-tech par secteur dans l'Oxfordshire – fin 2001 . . . . .	84
3.3. Données d'incorporation d'entreprises high-tech dans l'Oxfordshire – fin 2001 . . . . .	88
3.4. Taux de croissance des emplois high-tech, 1991-2000 – Top 10 des comtés anglais (définition Butchart) . . . . .	89
3.5. Acquisition des connaissances en Oxfordshire . . . . .	93
3.6. Avantages de localisation. . . . .	94
3.7. Difficultés sectorielles. . . . .	95
4.1. Entreprises biotechnologiques dans les provinces autrichiennes . . . . .	118
4.2. Classification des entreprises biotechnologiques de Vienne . . . . .	119
4.3. Publications dans le domaine biotechnologique par année . . . . .	122
4.4. Caractérisation des <i>spin-offs</i> sur un échantillon . . . . .	126
4.5. Types de liens de connaissance dans le pôle biotechnologique de Vienne . . . . .	127
4.6. Programmes régional et national pour la promotion d'activités high-tech. . . . .	135
5.1. Indicateurs de performance des biorégions . . . . .	149
5.2. Les plus grandes entreprises de Medicon Valley . . . . .	153
5.3. Analyse SWOT de la Medicon Valley . . . . .	170
5.4. Classification bidimensionnelle des principaux instruments politiques de l'innovation . . . . .	172

7.1. Emploi dans le comté de Dane . . . . .	191
7.2. Relations entre l'UWM et les fondateurs de start-ups . . . . .	193
7.3. Entreprises de capital-risque dans le Wisconsin . . . . .	196
7.4. Start-ups et financements en capital-risque à Madison . . . . .	197
7.5. Dépenses R-D par année (en milliers USD) . . . . .	201
7.6. Dépenses R-D par discipline, Université du Wisconsin, Madison, 2004 (en milliers USD) . . . . .	202
7.7. Subventions SBIR dans l'État du Wisconsin par comté in 2005 . . .	205
7.8. Groupes de <i>Business Angels</i> dans le Wisconsin . . . . .	210
8.1. TIC Industries et Services . . . . .	225
9.1. Résumé des initiatives positives identifiées dans les régions analysées . . . . .	262

## Graphiques

2.1. Évolution des effectifs salariés dans l'arrondissement de Grenoble. . . . .	59
2.2. Les technologies et secteurs du pôle grenoblois aujourd'hui . . . . .	60
3.1. Cercle vertueux de l'Oxfordshire. . . . .	85
3.2. Comparaison du nombre de <i>spin-offs</i> TIC et biotech . . . . .	91
3.3. Données sur l'emploi. Comparaison entre groupes des TIC et Biomédical . . . . .	92
4.1. Création de nouvelles entreprises sur le pôle biotechnologique de Vienne . . . . .	120
4.2. Création de nouvelles entreprises dans différents champs d'activité . . . . .	121
4.3. Noyaux scientifiques du pôle biotechnologique de Vienne . . . . .	124
4.4. Vue générale des systèmes politiques de la biotechnologie viennoise. . . . .	130
4.5. Prochains défis politiques dans le développement du cluster biotechnologique de Vienne . . . . .	139
5.1. Carte de Medicon Valley. . . . .	148
5.2. Distribution du capital-risque dans la Medicon Valley . . . . .	158
5.3. Nombre d'entreprises médicales et de santé (secteur privé) . . . . .	160
5.4. Taille des unités médicales et de santé dans l'Øresund . . . . .	161
5.5. Chiffre d'affaires des unités médicales et de santé . . . . .	162
5.6. Valeurs ajoutées des unités médicales et de santé . . . . .	163
5.7. Emploi dans les unités médicales et de santé (secteur privé). . . . .	163
6.1. Emploi équivalent plein temps . . . . .	183
7.1. Emploi dans le comté de Dane, 1993-2004. . . . .	191
7.2. Création de nouvelles entreprises à Madison, Wisconsin, par année . . . . .	194
7.3. Entreprises de capital risque – comté de Dane, Wisconsin. . . . .	198



## Remerciements

**L**e Programme de développement économique et création d'emplois au niveau local de l'OCDE (Programme LEED) tient à remercier le Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi de la France (Direction du commerce, de l'artisanat, des services et des professions libérales (DCASPL) et la Direction générale des entreprises (DGE)), la Caisse des Dépôts et des Consignations (CDC), et l'Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie pour leurs contributions financières à cette publication.

Le chapitre sur le pôle grenoblois a bénéficié des conseils et de la contribution réelle de la DCASPL et de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Plusieurs institutions françaises étaient engagées activement dans le groupe de pilotage, qui s'est rencontré deux fois pour discuter de l'ébauche et des conclusions d'un rapport sur le pôle de Grenoble en comparaison avec d'autres expériences, qui est à la base de cette publication. Les représentants de la Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (DIACT), la Délégation générale du pôle Minalogic, la Préfecture de la région Rhône-Alpes, le Conseil régional Rhône-Alpes, et le Conseil général d'Isère ont fourni des commentaires utiles.

Les recommandations politiques dans cette publication ont été endossées par le Comité du Direction LEED à sa 51<sup>e</sup> session à Paris.



## Résumé

Contrairement à ce que l'on croit communément, la mondialisation de l'économie des connaissances s'appuie de plus en plus sur la dimension locale. Pour stimuler le développement économique et réagir efficacement à une concurrence internationale de plus en plus vive, les pays membres de l'OCDE doivent poursuivre des politiques en faveur de l'entrepreneuriat et de l'innovation qui reflètent leurs propres caractéristiques locales. Dans toute la zone OCDE, les activités d'innovation sont de plus en plus concentrées au sein de pôles d'entreprises et d'instituts de recherche/formation qui travaillent dans des activités complémentaires. De fait, il a été démontré que les pôles constituent des sources importantes d'innovation et de compétitivité générées au niveau local. Ils créent un environnement propice aux gains de productivité, qui sont un facteur de croissance et forment ainsi une structure qui aide les entreprises à relever les défis de la concurrence internationale. Cette dimension locale de l'innovation de l'entrepreneuriat pose néanmoins des problèmes aux décideurs publics car les pôles exigent des politiques et des dispositifs d'aide adaptés aux besoins locaux.

D'après Porter (1998), les pôles sont des concentrations géographiques d'entreprises liées, de fournisseurs spécialisés, de prestataires de services, d'entreprises de secteurs connexes, et d'institutions associées opérant dans différents domaines, où ils se font concurrence mais coopèrent aussi. Le présent ouvrage examine les approches politiques et les recommandations en faveur du développement de pôles, sur la base d'une analyse approfondie de sept pôles de réputation internationale de la zone OCDE, à savoir Grenoble en France, Vienne en Autriche, Waterloo au Canada, Dunedin en Nouvelle-Zélande, Medicon Valley en Scandinavie, Oxfordshire au Royaume-Uni et Madison aux États-Unis.

Quels sont les facteurs clés de la réussite d'un pôle ? Quels sont les types et les niveaux appropriés des interventions publiques en faveur du développement des pôles ? Le présent ouvrage explore ces questions et d'autres, à partir de l'analyse des études consacrées à ces sept pôles. Il étudie les facteurs qui ont contribué au développement remarquable de chacun d'entre eux, ainsi que les freins à la poursuite de leur essor. À la suite de cette analyse, on formulera une série de recommandations ciblées sur l'environnement des pôles.

## Principales conclusions

L'analyse montre dans quelle mesure les pôles contribuent à la dynamique de création d'entreprises, notamment en stimulant l'essaimage d'entreprises très innovantes dans les secteurs de spécialisation des pôles. Les pôles semblent par ailleurs exercer un impact positif sur la création d'entreprises dans l'économie, par le biais de l'augmentation de la demande de services indirects (activités induites). C'est ainsi que dans le pôle grenoblois en 2007, 40 % des entreprises ont été créées depuis que les autorités françaises l'ont labellisé « *pôle de compétitivité* » en 2005, et plus d'une PME du pôle sur trois a été créée en 2006.

Le présent ouvrage montre aussi l'impact positif que les pôles peuvent exercer sur l'emploi, aussi bien directement au sein des entreprises de haute technologie qui sont au cœur des activités des pôles, qu'indirectement, par le biais de leurs retombées sur l'économie. Dans l'Oxfordshire par exemple, on dénombrait 190 entreprises employant 2 000 employés salariés en 1989, alors qu'en 2004, le nombre d'entreprises de haute technologie de la région était passé à environ 3 500 et le nombre de leurs salariés à 45 000. Dans le pôle de Madison aux États-Unis, l'emploi a augmenté de 75 % entre 1993 et 2004 dans les secteurs d'activité du pôle, les technologies des sciences de la vie et les technologies de l'information.

---

### Principaux ingrédients de réussite

---

*Dynamisme de la coopération.* Dans tous les pôles examinés, on a observé un tissu dense d'entreprises, d'universités réputées et de centres de recherche d'excellence qui unissent leurs forces pour coproduire l'innovation. Des liens étroits de coopération sont l'une des clés du succès en matière d'innovation, et plus précisément, la collaboration entre les organismes de recherche, les universités et les entreprises constitue un terreau favorable aux créations d'entreprises et au développement de PME. Cette coopération a souvent été encouragée par des organismes ou des réseaux extérieurs au pôle qui jouaient le rôle d'intermédiaire. L'adoption d'une politique visant à promouvoir les réseaux locaux et le développement de la chaîne de l'offre peut favoriser les interactions entre les acteurs d'un pôle. L'importance de cette approche est manifeste dans la Medicon Valley, où les pouvoirs publics ont cherché à tisser un réseau de liens « en triple hélice » entre les différents acteurs (pouvoirs publics, industrie et recherche).

*Commercialisation de la recherche.* Il est essentiel, pour assurer le succès de l'activité d'essaimage d'entreprises, de repérer les débouchés potentiels des innovations. Or, ce travail de prospection n'est pas toujours simple et son importance souvent sous-estimée. Il est très rare que les enseignants ou les

chercheurs soient informés des moyens de commercialiser leurs produits innovants pour les rentabiliser. De plus, la recherche de débouchés est une étape primordiale pour attirer les investisseurs privés dans les secteurs de haute technologie et garantir l'arrivée d'investissements nécessaires aux pôles, notamment de capital-risque. Dans le pôle du Wisconsin, le programme WAVE, mis en place pour former les étudiants et aider les universitaires à commercialiser leurs innovations, a été couronné de succès.

*Masse critique de capital humain.* L'existence d'un réservoir de talents est indispensable à l'émergence et au développement des pôles. Donc il faudrait veiller à adapter l'offre d'enseignement aux besoins du pôle pour éviter les risques de pénuries de personnel qualifié et, par voie de conséquence, de fuites de capitaux et de savoir-faire. Il est nécessaire de faire des prévisions sur l'évolution des effectifs de personnel qualifié à différents niveaux, et de veiller à répondre aux besoins dans ce domaine, pour que le pôle puisse évoluer au rythme des innovations. Des efforts particuliers doivent être déployés pour attirer du personnel qualifié. Des initiatives destinées à attirer des talents de l'étranger ont donné de bons résultats dans le pôle de Vienne (qui a ciblé les expatriés) et dans celui de Dunedin (qui a ciblé les étrangers).

*Amélioration des qualifications.* Il importe de ne pas compromettre les capacités d'adaptation des pôles aux évolutions de la technologie et de la concurrence. Les acteurs locaux sont confrontés à la concurrence internationale et doivent savoir comment réagir aux évolutions de leurs marchés et en être capables. Des effectifs hautement qualifiés sont un atout pour aider les entreprises du pôle à s'adapter à l'évolution de la situation. De plus, il est important d'adapter l'offre de formation aux nouveaux secteurs de la demande observés dans les pôles. Il est en particulier nécessaire d'assurer des formations aux activités émergentes, non seulement dans le secteur de l'ingénierie, mais aussi dans les métiers techniques de soutien. De nombreux pôles internationaux ont mis en place des programmes de formation pour répondre aux besoins des nouveaux domaines, comme le programme Co-op du pôle de Waterloo.

*Engagement délibéré du secteur public.* Les acteurs publics ont joué un rôle important dans l'émergence et le développement des pôles étudiés dans le présent ouvrage, indépendamment de la nature de ces pôles. On voit par exemple que si le secteur public a, apparemment, joué un rôle limité dans le développement du pôle de Madison (États-Unis), ce pôle a néanmoins bénéficié d'une stratégie d'ensemble et de l'abondance des financements publics prévus au niveau national pour les travaux de recherche universitaire, ainsi que de nombreux programmes publics de financement de l'essaimage d'entreprises technologiques. Si les pôles veulent préserver leur compétitivité à long terme, les autorités publiques devraient contribuer à promouvoir des stratégies d'ensemble et approuver les investissements dans les

infrastructures et les services publics : transports, logement, écoles et services à la personne, qui sont nécessaires pour répondre aux nouveaux besoins du pôle.

*Des partenariats et un encadrement solides.* Dans tous les pôles analysés, des partenariats solides et un leadership déterminé ont été des facteurs essentiels de réussite. Les partenariats public-public sont le moyen d'assurer la coordination souhaitable de l'ensemble de la stratégie de développement d'un pôle. Les partenariats public-privé sont indispensables pour s'assurer que les mesures prises sont bien conçues et répondent aux besoins du pôle. Par exemple, dans le cas du pôle grenoblois, la participation des autorités locales à la gouvernance de Minalogic, l'organe de gestion du pôle grenoblois, a aidé à forger des relations fondées sur la confiance avec ses membres. Dès le début, de solides partenariats et le rôle de chef de file joué par le délégué général du pôle ont contribué au succès de Minalogic. De plus, les partenariats conclus entre les entreprises et les milieux de la recherche et de l'industrie sont essentiels pour appuyer les projets de recherche menés en collaboration et les initiatives prises en faveur de la formation et des transferts de connaissances au sein des pôles.

*Très bonne qualité de vie.* On a pu constater que la qualité de vie est un facteur important pour retenir, renouveler et accroître la masse critique de talents dans les pôles étudiés. Les réseaux sociaux, les services à la personne, des procédures bureaucratiques allégées et des infrastructures de qualité sont autant de facteurs qui concourent à attirer, et à retenir, du personnel très qualifié dans un lieu donné. La Grow Wisconsin Initiative, dans le pôle américain de Madison, est l'une des approches adoptées récemment par l'administration régionale pour garantir une bonne qualité de vie et un environnement attrayant, non seulement pour le personnel qualifié, mais aussi pour les nouvelles entreprises. D'autres initiatives analogues, comme la Smart Growth initiative dans le pôle d'Oxfordshire, illustrent les efforts importants déployés pour offrir une bonne qualité de vie.

*Capital social.* Enfin, il est important de souligner que dans tous les pôles étudiés, le capital social constitue un actif immatériel majeur, qui a certainement contribué à leur réussite. L'innovation ne peut se développer dans un environnement hostile et il est donc important d'encourager la création et le renforcement de réseaux de confiance et d'échanges. Par exemple, à Grenoble, l'esprit de « compétition » qui règne entre les membres du pôle ainsi que le dialogue permanent entre les acteurs publics et privés ont concouru à faire de la ville un site particulièrement attrayant pour l'innovation. Le pôle grenoblois montre comment une société fondée sur la confiance et la coopération peut contribuer à développer le capital humain. À Grenoble, l'innovation va de pair avec la confiance.

---

*Freins au développement des pôles*

---

*Culture d'entrepreneuriat peu développée et pénurie d'incitations à la recherche.* Même si l'on observe une activité appréciable d'essaimage d'entreprises dans les pôles étudiés, leur développement pourrait être plus dynamique si certains obstacles aux créations d'entreprises issues des centres de recherche et des universités pouvaient être surmontés et si les réglementations applicables en matière de droits de propriété intellectuelle n'étaient pas, bien souvent, aussi rigides. Les milieux de la recherche et les milieux universitaires n'encouragent guère les chercheurs à créer des entreprises. De plus, les établissements qui sont prêts à franchir le pas se heurtent souvent à la rigidité des cadres juridiques des systèmes universitaires. Les bureaux de propriété intellectuelle des universités pourraient contribuer à faire évoluer les choses à cet égard. Des initiatives comme le concours « Best of Biotech », organisé dans le pôle viennois pour encourager les universités à démarrer leurs propres entreprises, pourraient avoir un impact positif sur la création d'entreprises.

*Faible degré de participation des petites entreprises aux projets de pôles.* Le plus souvent, les pôles n'intègrent pas les petites entreprises à leurs activités de R-D et d'innovation dans leurs domaines de spécialisation. Dans certains cas, ces entreprises sont considérées comme étant en dehors du champ des mesures d'aide et des projets menés en collaboration. Il serait cependant possible de stimuler l'innovation dans ces entreprises en les amenant à participer de plus près aux activités des pôles. Des initiatives comme le projet METIS à Grenoble, qui prévoit une coopération plus étroite entre les entreprises de textile et les entreprises de haute technologie, peuvent être bénéfiques à cet égard.

*Pénurie de capitaux de démarrage.* L'un des obstacles courants au développement de l'entrepreneuriat est la pénurie de fonds requis pour financer le démarrage et le développement d'entreprises. Si ce problème peut être atténué dans les pôles par rapport à l'extérieur, des aides publiques sont néanmoins nécessaires pour aider à surmonter ces problèmes, même dans le cas des pôles étudiés.

*Pénurie de personnel qualifié.* On a observé, dans plusieurs de ces pôles, des pénuries de personnel qualifié qui touchent tout l'éventail des qualifications demandées. Du fait de la croissance des pôles et de l'évolution rapide des besoins en personnel qualifié, les services d'enseignement et de formation ont du mal à répondre aux besoins de personnel très qualifié des entreprises des pôles. Ces services ont souvent intérêt à travailler avec les entreprises en place pour actualiser et adapter les qualifications de leur personnel aux nouveaux besoins.

*Problèmes de congestion et fractures sociales.* Le développement des pôles peut créer ou aggraver les problèmes de cohésion sociale, dans la mesure où il

accroît la demande de personnel très qualifié mais n'a que peu d'impact direct sur les travailleurs peu ou pas qualifiés. Les pôles connaissent aussi des problèmes de congestion dans les secteurs du logement, du foncier et des transports qui sont sources de difficultés pour les résidents. De plus, on observe des exemples de résistance aux activités de recherche menées dans des domaines où les enjeux éthiques sont importants. Il est donc courant de trouver des lobbies opposés aux pôles et à leur développement. Cette question ne devrait pas être considérée comme négligeable mais devrait être prise au sérieux et traitée rapidement, afin d'éviter les risques de voir les mouvements d'opposition s'étendre et compromettre le développement du pôle. Une communication bien conçue peut aider à régler ce problème. Le pôle d'Oxfordshire, par exemple, diffuse périodiquement un bulletin sur les activités du pôle pour tenir les milieux non scientifiques informés du déroulement des projets en cours et des projets futurs.

*Coordination médiocre des politiques.* Le nombre d'acteurs locaux impliqués dans différentes formes d'aide aux pôles est généralement élevé et leur coordination rarement optimale. En plus des acteurs locaux, il y a souvent des acteurs nationaux issus de différents ministères, dont les programmes et les priorités d'action sont également divers. Une coordination plus efficace de ces acteurs permettrait de mieux cibler les actions publiques et de mieux répondre aux besoins essentiels des pôles. La formulation de stratégies locales de pôle pourrait contribuer à remédier à ce problème.

## **Recommandations pour l'action**

L'analyse des pôles étudiés permet d'étayer la formulation d'une série de recommandations sur les moyens de favoriser l'émergence et le développement de pôles ainsi que l'entrepreneuriat.

---

### **1. Encourager l'entrepreneuriat**

---

Pour assurer la survie des pôles dans la durée, il est primordial d'encourager activement l'entrepreneuriat, en vue de promouvoir les créations et le développement des jeunes entreprises capables de contribuer à l'essor du pôle, en tant que fournisseurs, partenaires ou clients. Le tissu d'entreprises du pôle doit être renforcé et renouvelé par des créations d'entreprises très innovantes issues des universités, des centres de recherche ou d'autres grandes entreprises. Ce résultat peut être atteint grâce aux moyens suivants :

- *Encourager l'essaimage d'entreprises et les liens de collaboration entre les entreprises* : en favorisant la création d'entreprises-rejetons et la collaboration entre les grandes entreprises, les établissements de recherche

et les PME, en particulier par le biais d'établissement de liens avec les fournisseurs et les sous-traitants.

- *Favoriser une transition vers l'université entrepreneuriale* : en encourageant l'entrepreneuriat à tous les niveaux de l'enseignement et dans tous les domaines, en privilégiant les aspects liés à la capacité d'innover et de commercialiser les produits de l'innovation.
- *Soutenir le lancement et la croissance de jeunes entreprises* : en diffusant une culture de l'entrepreneuriat dans les pôles, en mettant en œuvre des programmes spécifiques de financement de projets d'entreprise et en encourageant l'émergence de pôles de compétence pour soutenir ces nouvelles entreprises et travailler avec elles.

---

## 2. Stimuler l'innovation et la collaboration

---

Il est essentiel de renforcer le dialogue entre les universités, l'industrie et les laboratoires pour optimiser les possibilités de collaboration et renforcer ainsi l'innovation. De plus, la promotion des réseaux d'entreprises peut contribuer à instaurer un climat de confiance entre les membres du pôle et à renforcer les chaînes de l'offre. Pour stimuler l'innovation et la collaboration, il est possible de recourir aux moyens suivants :

- *Encourager la collaboration entre l'industrie et la recherche* : en favorisant le développement et les transferts de technologies au sein des pôles, par le biais de centres de transfert technologique, d'organismes ou de réseaux impartiaux, et en encourageant la mobilité professionnelle entre les milieux industriel et universitaire.
- *Encourager les réseaux d'entreprise* : en introduisant les PME au sein de réseaux formels ou en offrant des possibilités d'organiser régulièrement des réunions destinées à favoriser les contacts informels.
- *Stimuler l'essaimage* : en prenant des mesures visant à permettre une meilleure appropriation par les « créateurs » des droits de propriété intellectuelle sur les résultats de la recherche.
- *Améliorer la commercialisation des produits* : en créant dans les universités des centres de commercialisation pour les produits issus de leurs recherches.

---

## 3. Coordonner les politiques publiques et les initiatives locales

---

La coordination, à tous les niveaux de l'administration, est essentielle pour assurer la pertinence de la conception des politiques, leur intégration dans une stratégie d'ensemble et l'efficacité de moyens de mise en œuvre. Dès le

début de la formation des pôles et tout au long de leur développement, les partenariats ont un rôle majeur à jouer pour faciliter la coordination des interventions. Pour étayer la coordination des politiques publiques et des initiatives régionales, il est possible de recourir aux moyens suivants :

- *Renforcer les partenariats public-public et les partenariats public-privé* : en amenant les entreprises clés, les autorités publiques locales et nationales, les établissements universitaires et le monde des entreprises à œuvrer ensemble à la définition d'initiatives communes.
- *Encourager l'évolution des activités des pôles* : en recensant les activités à mener dans des secteurs de connaissances complémentaires des activités fondamentales du pôle, en aménageant de nouvelles structures, en mettant en place de nouveaux réseaux et en facilitant les créations d'entreprises.

---

#### 4. Assurer une offre de capital humain de qualité

---

Les pôles devraient exercer une attraction sur le capital humain pour attirer des capitaux (investisseurs privés, investissements, etc.) et générer des innovations. L'endroit le plus agréable à vivre est devenu l'endroit le plus attrayant pour investir et travailler. Il est donc essentiel que le pôle puisse continuer à offrir une bonne qualité de vie pour attirer et retenir une main d'œuvre très qualifiée. Pour y parvenir, il est possible de recourir aux moyens suivants :

- *Actualiser l'éducation et la formation pour répondre aux besoins du pôle* : en instaurant un dialogue continu entre l'industrie et les universités en vue de mieux comprendre ses besoins, et en élaborant des bases de données sur les tendances à l'œuvre et des prévisions sur les besoins en compétence afin d'éviter les pénuries de compétences.
- *Veiller à disposer d'une offre locale suffisante de personnel qualifié* : en attirant des talents de l'étranger au moyen de programmes ciblés sur le recrutement d'étrangers ou d'expatriés.
- *Garantir l'attractivité du site et une bonne qualité de vie* : en remédiant aux problèmes des pôles qui ont un impact sur la qualité de la vie et d'une région : circulation routière, prix de l'immobilier, pénurie d'écoles internationales, qualité défectueuse des services publics, etc.

---

#### 5. Faciliter l'accès aux ressources financières

---

Les pôles sont confrontés à la concurrence mondiale et les délais d'obtention des ressources financières nécessaires peuvent être cruciaux pour leur développement et leur positionnement sur le marché mondial. Étant donné

que la plupart des innovations dans les secteurs de haute technologie exigent des apports de fonds élevés pendant de longues périodes d'incubation, bien souvent, les investisseurs privés ne sont guère incités à investir dans les pôles. Il est donc nécessaire de faciliter un accès rapide aux fonds publics et d'encourager les investissements privés. Pour ce faire, il est possible de recourir aux moyens suivants :

- *Encourager l'investissement privé* : par le biais d'un bureau de transfert de technologie ou par l'octroi d'incitations fiscales pour les fonds investis dans les projets d'innovation des pôles.
- *Faciliter l'accès aux financements publics* : en allégeant les procédures administratives, en ouvrant un « guichet unique » pour les PME, et en faisant connaître cette initiative.
- *Créer des lieux de rencontre pour trouver des financements* : en organisant des événements récurrents (auxquels il sera fait une large publicité), qui permettent aux investisseurs et aux entrepreneurs de se rencontrer.

---

## 6. Réduire la congestion et les fractures sociales

---

Le fonctionnement des pôles doit être transparent et ils doivent adopter une stratégie d'intégration à l'égard de la collectivité, afin d'éviter de voir se creuser les inégalités sociales. L'implantation de pôles peut générer de nombreuses tensions dans la région auxquelles il conviendrait de remédier dès qu'elles se font sentir, afin d'éliminer les freins au développement du pôle. Pour ce faire, il est possible de procéder ainsi :

- *S'attaquer aux problèmes de congestion et d'inégalités sociales générés par le pôle* : en offrant aux chômeurs des programmes de formation aux nouvelles compétences nécessaires au pôle et en investissant dans le logement, les infrastructures et les transports en commun.
- *Mettre en place des mécanismes d'information sur les activités du pôle* : en diffusant des bulletins périodiques destinés non seulement à la communauté scientifique mais aussi à la population et à d'autres entreprises qui ne sont pas directement impliquées dans les activités des pôles. Ce bulletin pourrait faciliter le recensement des nouvelles opportunités commerciales qui s'offrent sur le plan local (activités induites) et donner une image positive du pôle.



## Chapitre 1

# **Pôles de compétitivité, innovation et entrepreneuriat : questions pour l'action**

*par*

Jonathan Potter,

Centre pour l'entrepreneuriat, les PME et le développement local, OCDE

*Le présent chapitre explore les questions clés pour l'action publique, examinées dans le présent ouvrage, qui portent sur le soutien à l'innovation et à l'entrepreneuriat par le biais de pôles de compétitivité. Il examine leur nature, leur importance, leur mode de fonctionnement et le rôle des politiques publiques. Les pôles stimulent l'entrepreneuriat et l'innovation parce qu'ils constituent des sites propices aux externalités positives en termes de bassins d'emploi, de liens entre les intrants et de diffusion des connaissances. Les pouvoirs publics ont un rôle à jouer pour faciliter l'émergence et la croissance de ces pôles et remédier à certains problèmes pouvant résulter des effets d'agglomération.*

## Introduction

Les grands pôles d'entreprises et d'établissements de recherche et de formation spécialisés dans des activités complémentaires contribuent notablement à stimuler l'innovation, l'entrepreneuriat et la croissance des économies locales, générant ainsi des avantages économiques tant au niveau local que national. Le présent ouvrage étudie le mode de fonctionnement d'un certain nombre de pôles performants, le soutien qui leur est apporté par les politiques publiques et les enseignements que l'on peut en tirer pour l'action. Nous nous situons dans une perspective locale pour analyser ces pôles et les politiques de pôles car chacun d'entre eux opère dans un contexte local particulier de sorte que les interventions publiques doivent être adaptées en fonction de leurs propres besoins.

Les pôles soutiennent la croissance économique en offrant un environnement propice à l'innovation et à l'entrepreneuriat dans des activités données qui concourent à la croissance de la productivité grâce aux améliorations de l'efficacité, de la qualité et de la différenciation des biens et des services. Bon nombre de ces avantages se produisent naturellement sans nécessité d'intervention publique : les connaissances se diffusent lorsque les travailleurs changent d'entreprise et que des entrepreneurs exploitent des idées provenant de grandes entreprises ou d'instituts de recherche ; les coûts de recherche d'emploi et de formation sont réduits du fait de l'existence de vastes gisements locaux de main-d'œuvre spécialisée ; et les entreprises réalisent des économies d'échelle lorsqu'elles vendent des biens intermédiaires spécialisés sur de vastes marchés locaux. Mais les interventions publiques peuvent aussi jouer un rôle important dans l'émergence et le développement de pôles performants, par exemple, en soutenant les activités de recherche pré-compétitives menées en collaboration, en aménageant des infrastructures de base et spécialisées, en servant d'intermédiaire pour la création de réseaux, en finançant des activités d'éducation et de formation dans des domaines génériques, et en facilitant la coordination entre les acteurs clés et leur mobilisation au service du développement du pôle.

Le présent ouvrage décrit sept études de cas sur le développement récent de grands pôles de compétitivité dans des pays membres de l'OCDE, les défis auxquels ils sont confrontés et le rôle joué par les interventions publiques. Chaque pôle est essentiel pour l'économie locale et présente une réelle

importance pour l'économie nationale. Leur développement est complexe et fortement déterminé par le contexte, mais l'analyse de leurs caractéristiques soulève d'importantes questions pour le développement de pôles dans d'autres lieux. À cet égard, l'histoire du pôle de Grenoble en France est tout à fait exemplaire.

L'économie de l'agglomération grenobloise, qui a connu une croissance rapide ces dernières années, a été tirée par un pôle de compétitivité international, regroupant des activités dans divers domaines : recherche, conception et développement de produits pour la microélectronique, nanotechnologies et logiciels associés. On y dénombre quelque 40 000 emplois directs dans 300 entreprises dont la majorité ont moins de dix ans et qui pour beaucoup ont été créés pour exploiter des résultats de recherches. La production du pôle et l'emploi ont connu une croissance vigoureuse ces dernières années, en particulier au sein des PME, très innovantes, puisque plus de 80 % d'entre elles commercialisent de nouveaux produits dans un délai de trois ans. En 2005, le pôle a été labellisé par les autorités françaises comme l'un des sept pôles de compétitivité mondial en France, et il a apporté un soutien financier considérable aux activités de R-D. Il était doté d'une structure de gestion, Minalogic, qui a pour tâche d'encourager les liens de collaboration entre les milieux de la recherche, de l'enseignement et de l'industrie.

La croissance du pôle grenoblois est néanmoins assez ancienne. L'origine du développement des activités électroniques et microélectroniques de la région, qui remonte à plus de 50 ans, est liée à celui de l'énergie hydroélectrique dans les Alpes voisines et à l'implantation d'une agence publique de l'énergie atomique qui menait des activités de recherche industrielle sur le site. Ce pôle s'est donc constitué, pour l'essentiel, de manière informelle et fortuite, et il est intéressant de voir comment il s'est progressivement renforcé avec le temps, en actualisant avec succès ses technologies en combinant et en recombinaison un certain nombre de ses atouts technologiques de base, depuis l'ère de l'hydroélectricité, de l'électrochimie et de l'électrometallurgie dans les années 50 jusqu'à l'ère actuelle de la nanotechnologie.

Quels sont les ingrédients de cette réussite ? Les points de vue divergent sur les détails et leur importance relative mais certains facteurs se détachent nettement. Le pôle grenoblois s'est bâti sur l'excellence de son secteur de l'enseignement, qui compte quatre universités et une école de gestion d'où sortent de nombreux diplômés très qualifiés dans différents domaines. Il héberge huit grands instituts de recherche nationaux ou internationaux dans des domaines connexes. Le dynamisme du capital social au niveau des dirigeants locaux, et un secteur public favorable à l'esprit d'entreprise et à la formation d'un pôle ont contribué à encourager la coopération entre la

recherche et l'industrie et les projets d'investissement à capitaux publics et privés. Quelques grandes entreprises ont implanté leurs installations de recherche et de développement, qui en dépit des changements successifs de propriétaires, sont restées fortement implantées localement et ont continué à stimuler les créations d'entreprises-rejets. Le site s'est aussi signalé par de grands projets phare durant les dix dernières années, notamment le projet Alliance Crolles 2, qui est le fruit d'un accord conclu entre trois grandes entreprises pour mettre en commun une partie de leurs activités de recherche pré-compétitive ; le projet Minatec, un centre commun d'enseignement, de formation et de recherche pour le pôle, et la récente labellisation du site « Pôle de compétitivité », chacune de ces initiatives étant de nature à favoriser son développement. Il est donc manifeste que l'essor du pôle grenoblois a été étayé et accompagné par des activités et des investissements du secteur public et par le dynamisme du leadership local.

Mais le pôle est aujourd'hui confronté à de nouveaux défis qui pourraient menacer la poursuite de cet essor. Le premier, qui est de taille, provient de la nécessité de réagir à une concurrence internationale de plus en plus intense. De grands investissements dans des technologies de plate-forme ont été effectués dans le passé, mais la nouvelle génération de produits microélectroniques requiert maintenant des investissements massifs et le pôle s'efforce de soutenir la concurrence avec d'autres pôles étrangers qui bénéficient d'investissements publics assez considérables. La nécessité d'inverser un déclin récent inquiétant, même s'il est limité, du nombre de chercheurs du pôle et de faire face à une pénurie de techniciens constitue un second défi. Et l'on continue d'observer une « barrière invisible » entre l'industrie et les établissements publics de recherche et d'enseignement, de nature à freiner la mobilité de la main-d'œuvre qui facilite les transferts de connaissances et les collaborations. De plus, les PME ont été tenues trop à l'écart des accords formels de gouvernance, ce qui limite la contribution qu'elles pourraient apporter aux innovations ainsi qu'à leur diffusion, et les effets positifs sur l'emploi, par le biais de la sous-traitance. Se pose ensuite une question majeure qui concerne l'orientation future du pôle : les principaux acteurs de l'industrie, de la recherche et des pouvoirs publics doivent en effet trouver le juste équilibre entre spécialisation et diversité, car ils sont soucieux d'une part, de réduire le plus possible le risque de voir le site grenoblois devenir un pôle de spécialisation unique vulnérable aux chocs, et d'autre part, d'éviter un éclatement des efforts de recherche et de formation qui réduiraient sa masse critique. Cet enjeu a été parfaitement mis en lumière par un débat local récent qui portait sur le point de savoir si les financements publics de recherche pour le pôle devraient évoluer vers de nouveaux secteurs, comme celui des textiles raffinés, qui font appel aux compétences et aux qualifications spécialisées traditionnelles du pôle, ou se limiter strictement aux domaines dans lesquels il est le plus connu. Par ailleurs la réussite du pôle est,

par elle-même, source de nouveaux défis et de nouvelles menaces, dans la mesure où il devient nécessaire de gérer les problèmes de congestion dans les transports et les tensions dans le secteur de l'immobilier, de limiter les risques de fracture sociale en veillant à ce que les avantages de la croissance soient mieux répartis dans la ville et ne soient pas réservés à un petit groupe élitiste de salariés très spécialisés et où il faudra répondre aussi aux objections éthiques soulevées à propos des recherches menées dans le pôle sur les nanotechnologies, par exemple en partageant les informations et en élaborant des politiques d'éthique.

Il y a manifestement des enseignements à tirer du cas grenoblois qui pourraient être importants pour d'autres pôles. Le cas du pôle grenoblois démontre qu'un pôle local peut être un moteur de croissance en générant et en soutenant des entreprises innovantes capables de soutenir la concurrence mondiale. Il souligne le rôle important de la politique publique dans le développement des pôles. Il illustre aussi le rôle que le leadership, le capital sociétal, l'investissement public et les efforts de collaboration ont joué dans le développement du pôle. Il montre par ailleurs que les pôles doivent évoluer avec le temps en s'adaptant aux mutations des technologies et des marchés. Il conduit aussi à penser que les pôles ne devraient pas être considérés comme des garanties de réussite, capables de se prendre en main et de mieux répartir leurs avantages. Il faut savoir que leur essor et leur évolution risquent de générer de nouveaux défis qui exigent souvent, pour être relevés, de renforcer la coordination entre les différents acteurs et d'octroyer des aides publiques ciblées.

Les politiques de pôles sont encore relativement nouvelles dans de nombreux endroits et donnent lieu à un certain nombre d'expérimentations. Il y a beaucoup d'enseignements à en tirer sur le rôle joué par ces politiques, sur les méthodes et les approches suivies. Le présent ouvrage vise à y contribuer en cherchant des réponses aux questions suivantes pour chacun des sept pôles de renommée internationale (Grenoble, France ; Vienne, Autriche ; Waterloo, Canada ; Madison, États-Unis ; Dunedin, Nouvelle-Zélande ; Oxfordshire, Royaume-Uni ; Medicon Valley, Suède/Danemark) :

- Quelle est la nature du pôle et comment a-t-il évolué ces dix dernières années ?
- Quels sont les principaux moteurs de la compétitivité du pôle et les facteurs à l'origine de sa réussite ?
- Quel est l'impact du pôle sur l'entrepreneuriat et sur les créations et le développement de petites entreprises ?
- Quels sont les obstacles à la poursuite du développement du pôle ?
- Quel est le rôle de soutien du pôle apporté par la politique publique aux niveaux local, régional et national ?

- Quels seront à l'avenir les défis pour l'action publique en faveur des pôles ?
- Quelles sont les conséquences à tirer de l'expérience des pôles étudiés pour d'autres sites ?

En passant en revue les études de cas concrets, le présent ouvrage vise à dégager les orientations les plus prometteuses pour l'action publique à mener dans d'autres pôles.

Mais cette introduction vise tout d'abord à répondre à quelques questions préliminaires essentielles qu'il faudrait comprendre avant de décider des politiques à mener en faveur des pôles : en quoi consistent les pôles ? Pourquoi s'y intéresser ? Quels sont les limites des approches ciblées sur les pôles ? Comment fonctionnent les pôles ? Quel est le rôle de l'intervention publique dans les pôles ?

## **En quoi consistent les pôles ?**

Les pôles sont des regroupements géographiques d'entreprises et d'organisations travaillant dans des domaines voisins. Ils ont été définis par Porter (1998), comme des concentrations géographiques d'entreprises interconnectées, de fournisseurs spécialisés, de prestataires de services, d'entreprises opérant dans des secteurs connexes et d'établissements associés dans des domaines où ils se font concurrence, mais coopèrent également. Les pôles sont souvent implantés dans une même localité, mais leurs limites ne correspondent pas toujours à celles des zones administratives, comme l'illustre le cas de la Medicon Valley étudié ci-après. On trouve des pôles dans tout l'éventail des secteurs marchands, même si bien souvent, ils ne correspondent pas aux secteurs manufacturiers ou de services décrits dans les classifications normalisées des branches d'activité.

Le caractère exportable de la production d'un pôle au-delà des frontières locales et nationales est une caractéristique importante. Premièrement, elle illustre le fait que les pôles d'activités localement concentrées ne peuvent émerger que lorsque leurs productions peuvent faire l'objet d'échanges, autrement, l'échelle de leurs activités serait limitée par la population locale avoisinante. Deuxièmement, elle permet de comprendre comment les pôles ont pu se développer et se spécialiser, du fait de la mondialisation et de l'intégration de plus en plus poussée du marché mondial. L'influence d'un pôle peut donc être beaucoup plus forte aujourd'hui, qu'à une époque où les obstacles nationaux aux échanges et les coûts de transport étaient plus élevés. Troisièmement, parce que leur production fait l'objet d'échanges et pénètre les marchés internationaux, les pôles sont de ce fait soumis à la vigueur de la concurrence émanant d'autres sites.

Que l'on se situe dans une perspective nationale ou internationale, on constate que les avantages économiques des pôles proviennent de la

spécialisation de certains sites et que les entreprises qui y sont implantées peuvent améliorer leur productivité grâce à la possibilité de réaliser des économies d'échelle externes ou de bénéficier d'autres avantages comparatifs et de commercialiser leurs productions de qualité supérieure et à moindre coût. Pour les autorités locales, les avantages des pôles sont liés à leur forte compétitivité, au fait qu'ils offrent des salaires élevés et génèrent des bénéfices élevés, qu'ils attirent de nouveaux investissements et que les avantages se répercutent sur le reste de l'économie locale.

Les pôles peuvent bénéficier d'initiatives ou de programmes spécifiques, par exemple du soutien d'un gestionnaire de réseaux, mais ce n'est pas toujours le cas. De fait, une erreur fréquemment commise par les décideurs publics et les analystes consiste à penser que les pôles sont nécessairement le fruit de politiques délibérées ou d'efforts de coopération délibérés déployés au sein de réseaux formels. Même si ce type d'action est courant et peut être important, les pôles peuvent aussi se former et se développer par le seul jeu des mécanismes du marché dans la mesure où de nouveaux acteurs viennent s'y implanter pour tirer parti d'une productivité plus élevée et où les acteurs en place se développent grâce à leur plus forte compétitivité. C'est pourquoi il importe de soigneusement évaluer le rôle de l'intervention publique.

Il est également important de reconnaître qu'il existe différents types de pôle qui se caractérisent par des modes de fonctionnement différents. Iammarino et McCann (2009) recensent trois types de pôles : les « agglomérations pures » : il s'agit d'économies urbaines compétitives où les relations entre les entreprises sont éclatées et difficiles à repérer ; les « complexes industriels » comme les pôles sidérurgiques qui entretiennent des liens verticaux très étroits avec les chaînes locales de l'offre ; et les « réseaux sociaux », comme les nouveaux districts industriels qui se caractérisent par le dynamisme des relations fondées sur le capital social. Dans un article devenu classique, Markusen (1996) distinguait entre les « nouveaux districts industriels », les « districts rayonnants » (*hub and spoke districts*), les « plateformes satellites industriels » et les « districts centrés sur l'État ». Panniccia (2006) propose une autre typologie utile. Ce qu'il importe de noter ici c'est que la nature des pôles et les processus qui génèrent leur compétitivité varient et que ce sont ces différences qu'il faut comprendre si l'on veut formuler des politiques adaptées.

## Pourquoi s'intéresser aux pôles ?

### **Avantages économiques**

Pour ceux qui participent à la formulation des politiques publiques, la raison fondamentale qui les pousse à comprendre les pôles est de rechercher comment l'intervention publique pourrait faciliter leur émergence et leur

croissance, et concrétiser ainsi les avantages économiques qui vont de pair. On a une image plus précise de la situation lorsque l'on braque le projecteur sur les sites qui les hébergent. Sur ces sites, le développement des pôles peut être associé aux accroissements de productivité résultant de tout un éventail d'avantages économiques externes liés à ces sites et qui sont examinés ci-dessous. Ces accroissements de productivité autorisent les entreprises locales à augmenter les salaires et leurs bénéfices, ou à appliquer des prix plus compétitifs. Par ailleurs, ils peuvent enclencher un cercle vertueux de croissance, à mesure que cet environnement propice aux accroissements de productivité encourage de nouvelles entreprises à s'y installer et à s'y développer, ce qui contribue à augmenter la taille du pôle et à renforcer les gains de productivité. On peut donc en attendre un impact sur la croissance locale en termes de hausse du revenu par habitant et de créations d'emploi.

Si l'on se situe dans une perspective nationale, la situation paraît plus complexe parce que les avantages économiques externes observés sur les sites où se produisent ces effets d'agglomération peuvent s'accompagner de coûts économiques externes découlant des baisses d'activité ailleurs. Si les gains de productivité enregistrés au sein du pôle dépassent ces pertes de productivité, on pourra alors s'attendre à ce qu'il en résulte des gains au niveau national et pas seulement au niveau local. La question de savoir si ces gains nets se concrétisent effectivement au plan national est une question empirique à laquelle il est difficile de répondre. Néanmoins, la théorie suggère que si l'on voit émerger dans un pays une série de pôles de spécialisation, on peut alors s'attendre à ce qu'il en résulte au plan national des avantages provenant d'une division plus poussée du travail. En outre, les grands pôles se font concurrence au plan international et peuvent de ce fait générer des avantages, sans nécessairement évincer d'autres entreprises nationales de leurs marchés de produits. Ce qui est primordiale est que due aux retours croissants davantage de localisation d'entreprises dans les *clusters* stimule davantage d'innovation, qui génère la croissance. Par ailleurs, la croissance de grands pôles peut aussi se diffuser plus largement au sein d'un pays par le biais de divers mécanismes, notamment les achats effectués auprès de fournisseurs extérieurs aux pôles, les transferts de connaissances dans d'autres domaines et la redistribution des recettes fiscales.

### **Intérêt pour les dirigeants politiques**

C'est aussi parce que les dirigeants politiques ont mieux compris, depuis quelques années, les possibilités de voir se concrétiser ces types d'avantages économiques qu'ils se sont intéressés aux pôles. Le programme français des pôles de compétitivité a déjà été cité dans le cas du pôle grenoblois. Cette initiative, qui vise à promouvoir l'innovation, les exportations et la croissance dans des secteurs industriels stratégiques, par la constitution d'une masse

critique de 71 pôles, prévoit des dépenses plus importantes en faveur des 7 pôles de compétitivité mondiale. On recense aussi dans d'autres pays de l'OCDE d'importantes initiatives en faveur de la constitution de pôles nationaux, comme celle du Conseil de recherche Canada (CNRC) en faveur de grappes technologiques ou les programmes tchèque et japonais en faveur des pôles industriels (OCDE, 2005 ; OCDE, 2007). Les administrations et les organismes régionaux et locaux sont aussi fréquemment associés au développement de ces pôles (Sölvell *et al.*, 2003 ; l'Observateur des PME européennes, 2002). La somme de ces initiatives prises au niveau national et local représente un effort non négligeable en termes d'interventions publiques et il est important de réagir à ces efforts et d'orienter l'intérêt manifesté par les responsables politiques et la multiplication des initiatives qui en découlent.

### **Menaces sur les performances des pôles**

En dépit de la réussite de nombreux pôles, leur contribution continue à la croissance économique ne peut être tenue pour acquise. On connaît de nombreux exemples de pôles auparavant très dynamiques et qui n'ayant pas réussi à se repositionner ont gravement décliné, sous les coups de boutoir de la concurrence internationale, des mutations technologiques et des évolutions du marché, par exemple dans le cas de la construction navale à Glasgow, Royaume-Uni, ou du pôle d'équipement de golf de New England, États-Unis (OCDE, 2001 ; Porter, 1998). Les défis de marché et de concurrence sont aujourd'hui très intenses avec la crise économique.

De fait, plusieurs auteurs font référence à un cycle de vie des pôles qui comporterait plusieurs étapes : naissance, expansion, évolution vers la maturité et déclin (Bergman, 2008 ; Maggioni et Riggi, 2008 ; Huggins, 2008), analogue au cycle de vie des produits. Il est néanmoins possible pour les pôles d'échapper à ce destin en optant pour des stratégies de renouvellement pertinentes et en s'adaptant aux mutations. Rabellotti *et al.* (2009) montrent comment bon nombre des célèbres districts industriels italiens s'adaptent aux variations des pressions de la concurrence en modifiant leur spécialisation sectorielle, en élaborant de nouvelles stratégies d'innovation et d'internationalisation et en développant de nouvelles formes d'organisations d'entreprises. Néanmoins, d'autres études de cas et l'expérience des pôles qui ont décliné ou se sont effondrés dans le passé donnent à penser qu'ils peuvent parfois se retrouver prisonniers de leurs technologies de base, renforcé par des infrastructures comme le capital social et leurs activités de recherche et de formation qui sont adaptées à ces technologies, et tendent à décliner à mesure des évolutions externes des technologies et des marchés. Les décideurs politiques devraient donc être conscients des faiblesses potentielles sur le plan de la compétitivité des pôles et avoir une certaine compréhension des

processus pouvant conduire à cet enfermement dans des spécialisations ainsi que des moyens de faciliter la diversification.

### **Coûts des pôles**

Les avantages économiques des pôles sont fréquemment mis en lumière. Néanmoins, les pôles peuvent aussi avoir des coûts économiques et sociaux dont il faudrait tenir compte lorsque l'on s'interroge sur l'opportunité de leur apporter un soutien et sur ses modalités. Les coûts de congestion sont les plus évidents et ils s'aggravent à mesure de l'extension des pôles: encombrement sur les routes, files d'attente, rationnement des services publics et congestion des infrastructures comme les écoles, les hôpitaux, les installations de loisirs ; envolée des prix de l'immobilier et prolifération de constructions qui viennent empiéter sur les espaces verts. Ce phénomène a conduit certaines autorités locales, comme celles qui ont participé à l'aménagement des pôles d'Oxford et de Cambridge, à limiter la croissance des activités ou à les disperser vers d'autres zones. Un autre coût potentiel des pôles tient au risque de voir leur croissance rapide aggraver les inégalités sociales au niveau local, dans la mesure où ils favorisent l'émergence de groupes de salariés très bien payés, tandis que d'autres segments de la société se trouvent exclus des meilleurs emplois. Si tous les résidents locaux souffrent de l'aggravation de la congestion, ils ne bénéficient pas tous au même degré de l'élévation des revenus générés par l'essor du pôle. Les décideurs publics doivent donc trouver des moyens de gérer la congestion et de répartir les avantages économiques. Certaines initiatives locales très intéressantes ont vu le jour pour tenter de gérer ces problèmes. L'OCDE a ainsi recensé, dans la Silicon Valley et dans la région de la Baie de San Francisco, une série d'innovations sociales destinées à résoudre les difficultés générées par l'essor des pôles, comme le *PolicyLink's Equitable Development Zone* dans la ville de Richmond (Californie) et la promotion des politiques de planification du *California Futures Network*, qui mise sur l'aménagement de centres urbains sous-utilisés, plutôt que d'encourager la prolifération anarchique du tissu urbain (OCDE, 2004).

### **Tirer les enseignements de l'expérimentation des politiques**

Ces dernières années, les initiatives en faveur de la constitution de pôles se sont multipliées de sorte que l'on voit aujourd'hui coexister un grand nombre d'approches qui diffèrent de par leurs objectifs, leurs activités et leur intensité. Ces approches sont les suivantes : laisser les pôles se former par le jeu des mécanismes du marché, constituer une masse critique grâce à l'apport d'investissements et à l'adoption d'initiatives en faveur de l'aménagement d'infrastructures, étayer les liens entre la science et l'industrie, et créer des réseaux formels entre des grappes d'entreprise pour faciliter les ventes et les achats groupés et d'autres types de coopération. La coexistence de ces

diverses approches offre la possibilité aux décideurs publics d'en tirer des enseignements pour l'action.

En même temps, le fait que les politiques suivies en faveur des pôles aient souvent été le fruit d'initiatives locales conduit à penser qu'il est intéressant de recenser les approches les plus efficaces et de les diffuser. Actuellement, les évaluations en bonne et due forme de l'impact économique des initiatives prises en faveur des pôles sont rares, ce qui s'explique par leur complexité et leurs multiples aspects par rapport aux instruments d'action plus simples, et il est nécessaire de combler ces lacunes au niveau de l'évaluation. Il est néanmoins possible de tirer des enseignements de données plus qualitatives concernant d'autres pôles, étant entendu que les initiatives qui seraient mises en œuvre sur la base de ces données soient correctement évaluées et adaptées au vu des résultats.

L'un des enseignements les plus importants que l'on peut tirer à ce jour des expériences en matière de pôles est que les décideurs publics ne devraient pas chercher à créer des pôles sur des sites où la masse critique et les conditions nécessaires ne sont pas réunies, car ce serait prendre leurs désirs pour des réalités, comme l'a fait observer Enright (2003) (les pôles créés par des interventions publiques, qui non seulement n'ont pas la masse critique nécessaire, mais ne disposent pas d'atouts particuliers de nature à susciter un développement organique). Ce problème risque beaucoup moins de se poser dans le cas des grands pôles qui ont déjà une certaine histoire, mais il faut faire preuve de prudence lorsque l'on cherche à tirer des enseignements pour les appliquer à de très petits pôles.

### **Un cadre pour la coordination des politiques**

Une dernière raison de s'intéresser aux pôles tient au fait qu'ils peuvent offrir des cadres utiles pour coordonner l'ensemble de différents acteurs associés à la formulation de politiques économiques pertinentes pour le développement de pôles en vue de mieux les adapter aux besoins locaux réels. Le fait pour les décideurs publics de privilégier la perspective de pôle leur permet de considérer ensemble et en même temps tous les aspects de l'environnement local et les capacités des entreprises qui influent sur la compétitivité des principaux secteurs d'exportation. Cette perspective se prête elle-même très bien à la formulation de stratégies intégrées réunissant tout un éventail d'approches et de mesures – en faveur de l'investissement étranger, de l'entrepreneuriat, de la formation, de l'innovation et des infrastructures – au service de la promotion d'objectifs locaux de manière à renforcer ainsi la possibilité de faire jouer les synergies, d'atteindre des priorités réelles et de mobiliser les acteurs locaux. Au sein des pôles, l'analyse des besoins systémiques et le développement de liens de coopération entre les

différents acteurs renforcent très nettement les possibilités de rassembler de manière plus fructueuse les différentes modalités d'intervention publique.

### **Les pôles et la crise économique**

Les années passées ont offert des conditions très favorables pour le développement des pôles grâce à une croissance globale très forte. Depuis 2008, toutefois, une crise économique à échelle globale présente un environnement très différent. La crise est en train de détruire des entreprises et des emplois, de rendre le financement difficile à obtenir pour l'investissement et d'étouffer les appétits pour le risque. En tant que concentrations d'entrepreneuriat et d'innovation, les pôles risquent d'être durement touchés. En même temps cependant, les avantages de coût et de productivité que les pôles ont établis offriront en toute probabilité un avantage à leurs entreprises par rapport aux entreprises plus isolées dans la lutte à passer la crise. Donc les pôles et les politiques de pôles ont une importance à la fois en périodes de croissance et en périodes de crise. De plus, si les responsables de politiques prennent les bonnes décisions en termes des investissements à faire maintenant, ceux qui vont améliorer l'environnement compétitif dans les pôles au lieu de subventionner les opérations quotidiennes des entreprises, ils fourniront les fondations pour la croissance économique et l'emploi à l'avenir.

### **Comment fonctionnent les pôles ?**

Il est essentiel de comprendre le mode de fonctionnement des pôles pour évaluer le type d'intervention publique appropriée. En un sens, cela n'est pas facile, car il existe plusieurs explications concurrentes du phénomène de pôle (Asheim, Cooke et Martin, 2006) tandis que l'on a déjà montré que la nature spécifique et les modes de fonctionnement des pôles varient. En même temps, cependant, les explications se recoupent pour une large part et il existe un assez large consensus sur les déterminants fondamentaux des performances des pôles.

L'argument essentiel remonte à l'affirmation de Marshall selon laquelle il existe une triade d'économies externes qui entrent en jeu au sein des pôles, à savoir des bassins d'emplois denses, des fournisseurs spécialisés d'intrants et les retombées des connaissances (Marshall, 1920 ; Belussi et Caldari, 2009). Depuis Marshall, les pôles sont généralement considérés comme de nature à générer des avantages sur le plan de l'innovation et de la productivité parce qu'ils facilitent :

- La division du travail sur le marché de l'emploi, ce qui permet aux entreprises de recruter du personnel spécialisé, pour des coûts de recherche et de formation moins élevés, et d'accroître leur productivité, et aux

travailleurs de bénéficier de salaires plus élevés et de possibilités accrues de se spécialiser et de changer d'entreprise.

- La division du travail dans les secteurs fournisseurs de biens intermédiaires, qui offre aux entreprises clientes un accès local aux fournisseurs spécialisés de matériaux et de composants, aux sources de financement, aux services de marketing et aux services aux entreprises etc., ce qui permet ainsi aux fournisseurs d'intrants spécialisés de tirer profit de plus grandes économies d'échelle internes, la réduction des coûts de recherche et de suivi pour les deux parties et la réduction des coûts de transport.
- Les retombées de connaissances, comme les transferts de connaissances sur les possibilités de débouchés et les technologies, entre les agents des différentes entreprises et des organismes de recherche situés dans le pôle, qui opèrent par le biais de tout un ensemble de liens formels et informels.

Duranton et Puga (2004) donnent une description plus différenciée des types d'externalités qui peuvent expliquer les avantages locaux des pôles. Cependant, le point essentiel des deux argumentations est que les externalités importantes sont favorisées par la proximité géographique et sont à l'origine du phénomène de formation de pôles. On dispose certes d'indications sur l'effet appréciable de la localisation des transferts de connaissances, qui reflète le caractère tacite de certains types de connaissance (Jaffe *et al.*, 1993 ; Audretsch et Feldman, 1996 ; Anselin *et al.*, 1997) et la division plus poussée des marchés de produits et du travail ressort aussi clairement.

Ces externalités sont considérées comme de nature à stimuler la croissance de la productivité, à faciliter la progression des bénéficiaires et des salaires ou les baisses de prix d'une part, et la croissance de l'emploi et la production de l'autre. Ces différents éléments peuvent enclencher un processus cumulatif de facteurs positifs. C'est ainsi que les rétributions plus élevées que retirent les entreprises, leurs dirigeants et leurs salariés de la hausse de productivité inhérente aux pôles peuvent attirer de nouveaux facteurs et de nouvelles ressources sous forme de création d'entreprises, de développement des entreprises en place, d'investissements étrangers, d'afflux de main-d'œuvre extérieure, de développement de centres de recherche et de formation, etc., autant de facteurs qui concourent à accroître la masse critique du pôle et sa productivité dans un cycle de croissance, qui vraisemblablement n'arrivera à son terme que lorsque les avantages du pôle sur le plan de la productivité seront contrebalancés par ses coûts plus élevés, sous forme de hausse des salaires, des prix du foncier et d'autres facteurs et la congestion.

Manifestement, les arguments que l'on peut faire valoir en faveur des pôles sont fondés sur l'idée qu'ils offrent des environnements favorables à un degré élevé d'innovation et de productivité et l'on dispose d'éléments

empiriques suffisants pour étayer ces arguments. Aharonson *et al.*, (2004) par exemple, montrent dans quelle mesure la formation de pôles influe sur la capacité d'innovation des entreprises de biotechnologie, en procédant à une évaluation comparée des résultats d'entreprises présentant des caractéristiques similaires qui sont situés dans des pôles et d'entreprises situées ailleurs. Ils ont constaté que les entreprises appartenant à des pôles sont huit fois plus innovantes que les entreprises géographiquement éloignées, et que les effets sont plus marqués pour les entreprises implantées dans des pôles réputés dans leur domaine de spécialité. La biotechnologie est peut-être un secteur dans lequel les effets de pôles sont particulièrement bénéfiques, parce qu'il est fortement tributaire du transfert tacite de connaissances. Néanmoins, d'autres études portant sur tout un éventail de spécialisations technologiques montrent que les entreprises situées dans des pôles génèrent plus d'innovation que d'autres (Audretsch et Feldman, 1996 ; Baptista et Swann, 1998 ; Breschi, 2008 ; Lublinski, 2003 ; Porter, 2003 ; Wallsten, 2001 ; Weterings et Boschma, 2006). On dispose aussi de données empiriques qui montrent que les pôles génèrent aussi d'autres avantages pour l'économie, ils stimulent notamment les hausses de productivité (Madsen *et al.*, 2003 ; Szforzi, 1990), l'entrepreneuriat (Feldman, 2001 ; Guiso et Schivardi, 2007 ; Rocha et Sternberg, 2005 ; Rosenthal et Strange, 2005), la croissance locale de l'emploi (Audretsch et Dohse, 2004 ; Fingleton *et al.*, 2008 ; Wennberg et Lindqvist, 2008) et les salaires locaux (Brenner et Gildner, 2006 ; Porter, 2003 ; Wheaton et Lewis, 2002).

Toutefois, la question de savoir si les externalités importantes se produisent au sein d'un pôle dans certains secteurs d'activité et sont donc favorisées par la spécialisation sectorielle (c'est-à-dire économies de localisation ou externalités de type Marshall-Arrow-Romer) ou si elles se produisent entre les secteurs d'activité et sont donc favorisées par la diversité sectorielle (économies d'urbanisation ou externalités) fait l'objet d'un débat qui n'a pas été entièrement réglé. Si elles sont le fruit de la diversité sectorielle, alors c'est uniquement la taille de la ville qui compte. Si elles sont favorisées par la spécialisation sectorielle, alors c'est le degré de concentration des entreprises dans un même secteur qui compte, ce qui correspond mieux à la conception des pôles qui prévaut généralement chez les décideurs publics. Il se peut aussi qu'il y ait un moyen terme, c'est-à-dire une conception préconisant une diversité reliée qui se référerait aux externalités observées entre les activités de différents secteurs, mais qui partagent des bases de compétences et de connaissances (Boschma, 2009 ; Asheim, 2008). Sur le plan empirique, l'importance relative des économies de localisation par rapport aux économies d'urbanisation n'a pas encore été clairement établie (Glaeser, 2000 ; de Groot *et al.*, 2008), mais il est manifeste que les économies de

localisation doivent être appréciables pour que la conception classique des pôles soit défendable.

D'autres points de vue sur le fonctionnement des pôles et sur les mécanismes qui génèrent des avantages économiques ont été formulés qui vont au-delà du point de vue marshallien sur les externalités exposé ci-dessus. L'ouvrage de Porter (1998) sur l'avantage compétitif des nations, des régions et des villes a exercé une influence particulière. Dans son fameux modèle « diamant », Porter cible son analyse sur quatre avantages des pôles qui sont étroitement liés, à savoir: des moyens de production spécialisés (ressources humaines, ressources en capital, infrastructures physiques et instituts de recherche universitaires), des industries connexes et de soutien (comme des fournisseurs capables et des industries connexes), des clients à la pointe de la technique et exigeants (qui font pression sur les entreprises pour les amener à s'améliorer et les aident à discerner les besoins futurs du marché) et un climat favorable à l'investissement et une forte rivalité locale. Porter offre ainsi une vue plus large des forces qui concourent à la compétitivité des pôles que l'analyse de Marshall, en particulier dans la mesure où il insiste sur l'avantage de la compétitivité qui aiguillonne la productivité. D'autres auteurs se sont plus particulièrement intéressés aux notions de milieux favorables à l'innovation (Ratti *et al.*, 1997 ; Camagni, 1991), aux systèmes locaux d'innovation (Asheim et Gertler, 2005 ; Cooke, 2001 ; Cooke *et al.*, 2004) et à d'autres sources de rendements croissants localisées. Toutefois, les trois externalités marshalliennes constituent le socle commun des explications théoriques des performances des pôles.

Dans ce contexte, une question difficile, et qui peut avoir d'importantes implications pour l'action, est celle de savoir si des réseaux formels et des liens de collaboration sont nécessaires pour que les avantages attendus des pôles se concrétisent, ou si ces avantages peuvent être obtenus du seul fait de la coexistence sur un même site et par le jeu des transactions normales entre entreprises. Par exemple, les études sur les pôles européens de haute technologie ont montré que les transferts de connaissances sont surtout le résultat de la mobilité des salariés entre les entreprises, de la création de firmes-rejetons et des acquisitions par d'autres entreprises du pôle plutôt que d'échanges formels (Keeble et Wilkinson, 2000). Cela pourrait donner à penser que la politique à suivre à l'égard des pôles devrait surtout viser à accroître leur taille plutôt que leurs interactions. D'autres auteurs insistent bien davantage sur le rôle que joue le capital social dans les pôles et suggèrent que les pouvoirs publics pourraient créer des environnements qui favorisent l'émergence de capital social et les mécanismes de coopération entre les entreprises et d'autres agents au sein des pôles (Storper, 1997 ; Putnam, 2000).

Par ailleurs, l'entrepreneuriat joue de toute évidence un rôle crucial, même s'il est insuffisamment étudié, dans le développement de pôles, et il est

étroitement lié à l'innovation. La réussite d'un pôle est généralement attribuée, pour une bonne part, aux bons résultats sur le plan de l'innovation. Cependant, l'innovation exige des entrepreneurs capables d'exploiter des idées nouvelles. C'est pourquoi la réussite en matière d'innovation au sein des pôles va généralement de pair avec la création d'entreprises-rejets et le développement de petites entreprises. Pour favoriser ce processus, les pôles doivent offrir des conditions propices au développement de nouvelles entreprises, c'est-à-dire une culture d'entreprise, l'accès à des clients, à des capitaux et à des connaissances exploitables dans les entreprises en place et les organismes de recherche (Mills et al., 2008).

### **Quel est le rôle de l'intervention publique dans les pôles ?**

La raison fondamentale avancée pour justifier l'intervention publique en faveur des pôles est de faciliter la mise en valeur par les entreprises et les travailleurs des externalités économiques locales provenant des relations entre les entrées et les sorties et de la diffusion des connaissances qui augmentent la productivité et génèrent la croissance. Toutes choses étant égales par ailleurs, une exploitation plus intensive des externalités positives au sein des pôles permettra d'augmenter la productivité des entreprises qui y sont implantées et par conséquent de générer une croissance locale. Si les hausses de productivité de ces entreprises l'emportent sur les baisses de productivité qui en résultent dans les entreprises situées en dehors du pôle, on pourra alors espérer que l'intervention publique génère aussi une croissance au niveau national.

L'un des moyens pour les acteurs publics de faciliter la mise en valeur d'externalités positives au sein des pôles consiste à stimuler la croissance de la masse critique de ces derniers, par exemple en diffusant des informations sur les pôles et les spécialisations auprès des entreprises et des travailleurs qui pourraient être mobiles, en offrant des incitations à l'investissement dans les pôles, en finançant la construction de logements, de locaux d'entreprises et d'autres infrastructures. Cette approche est de nature à créer les conditions favorables à la valorisation des externalités positives dans la mesure où elles attirent un plus grand nombre d'agents dans ces pôles. Si les entreprises et la main d'œuvre sont encouragés à se localiser dans les *clusters*, la productivité des *clusters* augmentera. Il y a un avantage national si cette augmentation est plus grande que les réductions dans la productivité dans les territoires que les agents quittent.

Un second mode d'intervention consiste à encourager les mécanismes de collaboration entre les agents implantés dans les pôles, grâce à l'octroi d'incitations pour favoriser la réalisation de projets de recherche communs, la commercialisation de travaux de recherche publique, la création

d'entreprises-rejetons, l'aménagement de parcs scientifiques et d'innovation, la mise en place de réseaux d'échanges de connaissances, ainsi que d'un soutien aux fournisseurs pour les aider à obtenir des contrats de grandes entreprises. Ce type d'approche suppose que l'implantation d'agents sur un site donné ne suffit pas et que des liens explicites de collaboration au niveau local sont nécessaires pour permettre de concrétiser les avantages potentiels des pôles. En principe cette approche ne réduit pas la productivité en dehors du cluster. De fait, l'augmentation de l'innovation devrait bénéficier aussi d'autres territoires par des externalités.

Si le marché était capable par lui-même de générer des processus optimaux de formation de pôles et d'interactions entre ces derniers, les interventions publiques de ce genre seraient alors contre-productives. Cependant, il existe un certain nombre de raisons de penser que les processus générés par le marché ne sont pas optimaux.

1. *Non-appropriabilité des externalités.* Les pôles sont considérés comme étant des sites propres à générer des externalités positives. Toutefois, si les entreprises et les travailleurs peuvent être attirés vers les pôles pour tirer parti des externalités générées par d'autres, ils ne sont pas récompensés pour les externalités positives qu'ils génèrent eux-mêmes. Par exemple, si une entreprise forme du personnel qualifié et que celui-ci le quitte pour aller travailler dans une autre entreprise du pôle ou communiquer à d'autres entreprises les connaissances tacites acquises sur les débouchés du marché, la première entreprise ne récoltera pas directement les fruits de son investissement. On pourrait donc s'attendre à ce que les entreprises et les travailleurs ne soient pas suffisamment tentés de se regrouper sans une forme d'intervention publique destinée à favoriser l'émergence et la croissance des pôles.
2. *Pénurie d'informations sur le site.* Les entreprises et les travailleurs peuvent ne pas disposer d'informations suffisantes sur les pôles existants ou potentiels qui pourraient leur permettre d'améliorer leur productivité. Dans ces cas là, les agents économiques peuvent choisir de s'implanter sur des sites qui ne seront pas optimaux, à moins que les décideurs publics ne trouvent un moyen de leur communiquer des informations sur la localisation et la spécialisation des pôles locaux dont la productivité est très élevée.
3. *Pénurie d'agents de coordination.* Bien que les entreprises tirent profit de leur regroupement au sein d'un pôle, les mécanismes du marché peuvent ne pas être suffisants pour assurer la coordination du processus de concentration. Même si les agents sont conscients des avantages pouvant résulter de leur proximité géographique, ils peuvent ne pas voir clairement où ils devraient s'implanter pour tirer parti de ces avantages, étant donné que le résultat final dépendra d'une série de décisions décentralisées. Il se peut donc

qu'aucun pôle ne se forme, ou qu'il se forme dans un endroit et pas ailleurs. Étant donné que le résultat est difficile à prévoir et que les agents sont confrontés à des coûts de transfert, le processus de concentration peut se bloquer. Le manque de confiance entre les agents peut aussi freiner le développement de liens de coopération qui pourraient être bénéfiques au sein de pôles, comme les relations de collaboration entre les activités de recherche et de développement, ou les initiatives de groupement des achats ou des actions de marketing. De manière générale, la difficulté tient au fait que, selon toute probabilité, aucun agent individuel ne sera suffisamment récompensé pour les coûts de coordination qu'implique l'aménagement d'un pôle et le développement des interactions au sein de celui-ci. Si un agent entreprend de faire la promotion de certains travaux pour améliorer la visibilité d'un pôle et attirer de nouveaux agents, tous les acteurs présents et futurs de ce pôle pourront probablement en tirer profit, qu'ils contribuent ou non à cette activité de promotion, et il n'existe généralement pas de mécanismes du secteur privé permettant de s'assurer que tous les bénéficiaires contribuent aux coûts. Cette situation donne à penser que le secteur public peut avoir un rôle important à jouer en créant un terreau favorable à l'émergence des pôles et en jouant le rôle d'intermédiaire impartial pour l'établissement de relations de collaboration.

4. *Restrictions à la mobilité.* Les obstacles à la mobilité géographique des entreprises et des travailleurs risquent aussi d'empêcher l'émergence de pôles. On pourrait s'attendre à ce que les entreprises et les travailleurs soient incités à s'implanter dans des pôles parce qu'ils peuvent en espérer une hausse de leurs bénéfices et des salaires réels, tout au moins jusqu'à ce que le pôle atteigne une taille à partir de laquelle la multiplication des concurrents ou la congestion contraignent les entreprises à se disperser (Krugman, 1991 ; Baldwin et al., 2003). Cependant, certains obstacles à la mobilité des agents, sur le plan des logements, des terrains disponibles et du marché du travail, peuvent empêcher l'optimisation du phénomène de formation de pôle, si aucune action publique n'est prise pour remédier aux problèmes de mobilité.
5. *Défaillances génériques du marché.* Un certain nombre de dysfonctionnements bien connus du marché, qui touchent l'entrepreneuriat et l'innovation en général, risquent aussi de toucher les pôles. Il s'agit généralement de problèmes de financement pour les créations et le développement d'entreprises, l'aménagement d'infrastructures scientifiques et technologiques, la recherche et la formation. Comme pour tous les dysfonctionnements du marché, une intervention appropriée des pouvoirs publics est souhaitable, pour autant que le secteur public soit en mesure d'obtenir de meilleurs résultats que le marché. Dans le cas de la politique à

suivre à l'égard des pôles, l'essentiel est de noter que selon toute probabilité, certains dysfonctionnements sont spécifiques à l'échelle ou à la nature de certains pôles et freinent l'émergence de pôles de spécialisation. Par exemple, pour certaines activités comme la biotechnologie ou les technologies de l'information, il peut être nécessaire de disposer de ressources financières, de personnel qualifié, d'établissement de recherche et d'infrastructures, ce qui donne à penser que les modes d'intervention doivent être adaptés aux besoins de chaque pôle.

6. *Externalités négatives et problèmes de distribution.* Un autre type de problème qui peut se poser pour l'action publique est la possibilité que le développement de certains pôles peut provoquer des coûts élevés de congestion, parce que les agents ne tiennent pas compte des externalités négatives que leurs activités peuvent avoir pour d'autres. L'intervention publique devrait donc viser à facturer les coûts de congestion, ou alors à prendre des mesures pour disperser les activités ou améliorer l'infrastructure du pôle. Par ailleurs, le marché ne peut remédier aux problèmes de distribution qui risquent de se poser dans les pôles sous forme de creusement des inégalités entre les résidents riches et les résidents pauvres. Une intervention publique peut être nécessaire pour remédier à ces questions de distribution, que ce soit au niveau national ou local.

Le rôle de la politique à suivre à l'égard des pôles a fait l'objet d'un vaste débat (Asheim, Cooke et Martin, 2006 ; Caniels et Romijn, 2005 ; Cooke, 2002 ; Hospers *et al.*, 2008 ; Peck et Lloyd, 2008). Toutefois, les arguments fondés sur la nécessité de faire appel à l'intervention publique pour remédier aux défaillances du marché recensées ci-dessus reposent sur de solides bases théoriques et empiriques. On pourrait faire valoir que dès lors que les pôles fonctionnent bien, le secteur public devrait se retirer, étant donné que les entreprises devraient alors avoir internalisé les avantages propres au site qui résultent de leur regroupement et de la collaboration, favorisés par l'intervention publique. Toutefois, dans les faits, il peut être nécessaire de poursuivre le soutien apporté aux activités pour lesquelles le marché est systématiquement défaillant : offre de services d'enseignement et de formation, financement de capitaux de départ et de capital risque et recherches pré-commerciales adaptées aux besoins du pôle.

Il faut aussi mentionner une nouvelle école de pensée qui met l'accent sur les caractéristiques de l'évolution des pôles et les capacités d'adaptation des pôles et de leurs entreprises aux chocs des mutations technologiques, de la concurrence et de la demande du marché (Bathelt, *et al.*, 2004 ; Bergman, 2008 ; Boschma, 2009 ; Cooke, 2009 ; Hassink, 2005 ; Martin et Sunley, 2006 ; Zucchella, 2006). L'un des principaux messages formulés par cette école de pensée est que les pôles doivent éviter une spécialisation excessive et s'y enfermer en s'orientant

de temps à autre dans de nouvelles directions, impliquant une réorientation de leurs activités vers de nouvelles technologies et de nouveaux marchés, en créant de nouvelles associations d'activité et en exploitant les possibilités de diversification qui en résultent. On fait souvent valoir que l'intervention publique a aussi un rôle à jouer ici en facilitant l'accès aux nouvelles connaissances par le biais des circuits mondiaux de connaissance ou d'alliances avec les partenaires technologiques et commerciaux d'envergure mondiale, en attirant des investissements directs étrangers et une main-d'œuvre hautement qualifiée et en assurant la promotion de l'innovation et de l'entrepreneuriat pour encourager une plus grande diversification au sein des pôles.

Toutefois, il faudrait aussi être conscient des problèmes que peuvent poser les politiques en faveur des pôles et en tenir compte dans les décisions à prendre sur l'opportunité de leur apporter un soutien et sur les moyens à prendre à cet effet. Premièrement, la nouvelle théorie de l'espace économique suggère que les évaluations des politiques en faveur des pôles ne doivent pas considérer uniquement les pôles si elles veulent appréhender la totalité de leurs impacts économiques de ces politiques, étant donné que si celles-ci peuvent exercer des effets positifs sur la compétitivité des pôles bénéficiaires, elles peuvent aussi avoir des impacts négatifs sur la compétitivité d'autres zones (Potter, 2009). De fait, des processus cumulatifs peuvent aboutir à ce que des pôles les plus vastes se développent aux dépens d'autres. Donc, si les administrations locales et les organismes de développement local souhaitent optimiser l'activité des pôles dans leurs régions, il importe de reconnaître au niveau national que le nombre de grands pôles doit nécessairement être réduit. On peut en déduire qu'il s'agit là d'une question importante de gouvernance qui exige une coordination entre les politiques nationales et locales.

Deuxièmement, les politiques de pôle relèvent essentiellement de l'approche qui consiste à miser sur les secteurs gagnants. Outre les risques de distorsion du marché, on peut aussi craindre que le problème habituel de manque d'informations sur les conditions actuelles et futures empêche les gouvernements de bien discerner les secteurs d'avenir. On connaît plusieurs exemples d'interventions publiques en faveur des pôles qui ont été des échecs à la suite des évolutions des marchés, des technologies ou de la concurrence ou du caractère inadapté de ces interventions. Hospers *et al.* (2008) se réfèrent à ce problème en signalant que les autorités ont plus souvent soutenu les secteurs perdants que misé sur les secteurs gagnants. Il faut aussi signaler le risque de « captation institutionnelle », lorsque les autorités publiques deviennent trop proches des acteurs du pôle, commencent à suivre leurs programmes d'action de trop près et risquent ainsi de fausser, par des interventions trop lourdes, les processus à l'œuvre.

Troisièmement, le soutien apporté aux pôles renforce le degré de spécialisation des économies qui les hébergent. Si ces pôles viennent à

décliner, et s'il faut du temps pour que d'autres secteurs d'activité se développent localement et pour que les travailleurs du pôle y soient transférés, l'économie locale souffrira alors de l'exode de la population et d'une baisse des revenus et une montée du chômage pour ce qui restent.

Enfin, la formation de pôles ne devrait manifestement pas être considérée comme la seule solution de développement économique pour l'innovation et la croissance. De très nombreux éléments mettent en lumière l'importance majeure de nombreux autres facteurs comme la recherche-développement, la formation de capital humain, l'entrepreneuriat, les infrastructures publiques, etc. (OCDE, 2003, 2009), de sorte que la première priorité est de renforcer ces facteurs à l'échelon national et pas seulement dans un petit nombre de sites, quelle que soit l'importance nationale de certains pôles.

En dépit des pièges qui guettent ainsi les décideurs publics, les grands pôles apportent une contribution importante sur les plans local et national à l'entrepreneuriat, à l'innovation et à la croissance, de sorte que les politiques locales et nationales en faveur de l'innovation et de l'entrepreneuriat doivent tenir compte de leurs besoins et de leurs potentialités. On examinera dans les chapitres suivants les processus de développement à l'œuvre dans le cas d'un petit nombre de grands pôles, les défis qui en résultent pour l'action publique et les réponses apportées à cet égard. Les études de cas offrent de précieux enseignements pour tous ceux qui participent au développement de pôles.

## Références

- Aharonson, B., J. Baum et M. Feldmann (2004), « Industrial Clustering and the Returns to Inventive Activity: Canadian Biotechnology Firms », 1991-2000, Working Paper 04-03, Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- Anselin, L., A. Varga et Z. Acs (1997), « Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations », *Journal of Urban Economics*, vol. 42, pp. 422-448.
- Asheim, B. (2008), « Regional Environment for Innovation and Entrepreneurship », dans *OECD LEED Entrepreneurship and Local Innovation System Reviews: The Case of Cantabria*, OECD LEED Programme, Paris, pp. 155-187.
- Asheim, B. et M. Gertler (2005), « The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems », in J. Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson (éd.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.
- Asheim, B., P. Cooke et R. Martin (2006), « The Rise of the Cluster Concept in Regional Analysis and Policy: a Critical Assessment », B. Asheim, P. Cooke and R. Martin (éd.), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*, Routledge, Londres, pp. 1-29.
- Audretsch, D. et D. Dohse (2004), « The Impact of Location on Firm Growth », CEPR Discussion Paper 4332, Centre for Economic Policy Research, London.

- Audretsch, D. et M. Feldman (1996), « R-D Spillovers and the Geography of Innovation and Production », *American Economic Review*, vol. 86, n° 3, pp. 630-640.
- Baldwin, R., R. Forslid, P. Martin, G. Ottaviano et F. Robert-Nicoud (2003), *Economic Geography and Public Policy*, Princeton University Press, Princeton.
- Baptista, R. et P. Swann (1998), « Do Firms in Clusters Innovate More? », *Research Policy*, vol. 27, pp. 525-40.
- Bathelt, H., A. Malmberg et P. Maskell (2004), « Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation », *Progress in Human Geography*, vol. 28, n° 1, pp. 31-56.
- Belussi, F. et K. Caldari (2009), « At the Origin of the Industrial District: Alfred Marshall and the Cambridge School », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 33, pp. 335-355.
- Bergman, E. (2008), « Cluster Life Cycles: An Emerging Synthesis », C. Karlsson (éd.) *Handbook of Research on Cluster Theory*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 114-132.
- Boschma, R. (2009), « Evolutionary Economic Geography and its Implications for Regional Innovation Policy », OECD LEED Programme mimeo, OECD, Paris.
- Brenner, T. et A. Gildner (2006), « The Long-Term Implications of Local Industrial Clusters », *European Planning Studies*, vol. 14, n° 9, pp. 1315-1328.
- Breschi, S. (2008), « Innovation-specific Agglomeration Economies and the Spatial Clustering of Innovative Firms », C. Karlsson (éd.), *Handbook of Research on Innovation and Clusters*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 167-192.
- Camagni, R. (1991), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, Belhaven Press, Londres.
- Caniels, M. et H. Romijn (2005), « What Drives Innovativeness in Industrial Clusters? Transcending the Debate », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 29, pp. 497-515.
- Cooke, P. (2001), « Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 945-74.
- Cooke, P. (2002), *Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage*, Routledge, Londres.
- Cooke, P. (2009), « Economic Development Policy as an Evolutionary Envisioning Process », OECD LEED Programme mimeo, OCDE, Paris.
- Cooke, P., M. Heidenreich et H.-J. Braczyk (2004), *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World*, deuxième édition, Routledge, Londres.
- De Groot, H., J. Poot et M. Smit (2008), « Agglomeration Externalities, Innovation and Regional Growth: Theoretical Perspectives and Meta Analysis », University of Waikato, Working Paper in Economics 01/08, Waikato, Nouvelle-Zélande.
- Duranton, G. et D. Puga (2004), « Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies », J.V. Henderson et J.-F. Thisse (éd.), *Handbook of Regional and Urban Economics: Cities and Geography*, Elsevier, Amsterdam, vol. 4, pp. 2063-2117.
- Enright, M. (2003), « Regional Clusters: What We Know and What We Should Know », J. Bröcker, D. Dohse et R. Soltwedel (éd.), *Innovation Clusters and Interregional Competition*, Springer Verlag, Heidelberg, pp. 99-129.
- Feldman, M. (2001), « The Entrepreneurial Event Revisited: An Examination of New Firm Formation in the Regional Context », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, pp. 861-891.

- Fingleton, B., D. Iglori et B. Moore (2008), « Employment Growth in ICT Clusters: New Evidence from Great Britain », C. Karlsson (éd.), *Handbook of Research on Innovation and Clusters*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 79-106.
- Glaeser, E. (2000), « The New Economics of Urban and Regional Growth », G. Clark, M. Feldman et M. Gertler (éd.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press, Oxford, pp 83-98.
- Guiso, L. et F. Schivardi (2007), « What Determines Entrepreneurial Clusters? », EUI Working Paper, ECO, 2007/48, European University Institute, Florence.
- Hassink, R. (2005), « How to Unlock Regional Economies from Path Dependency? From Learning Region to Learning Cluster », *European Planning Studies*, vol. 13, n° 4, pp. 521-535.
- Hospers, G.-J., F. Suatet et Desrochers (2008), « Silicon Somewhere: Is there a Need for Cluster Policy? », C. Karlsson (éd.), *Handbook of Research on Innovation and Clusters: Cases and Policies*, Edward Elgar, Cheltenham, vol. 24, pp. 430-446.
- Huggins, R. (2008), « The Evolution of Knowledge Clusters: Progress and Policy », *Economic Development Quarterly*, vol. 22, n° 4, pp. 277-289.
- Iammarino, S. et P. McCann (2009), « Local Innovation Systems: Identification and Policy Analysis », Paper prepared for the OECD LEED Programme, OCDE, Paris.
- Jaffe, A., M. Trajtenberg et A. Henderson (1993), « Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citation », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, pp. 557-98.
- Keeble, D. et F. Wilkinson (2000), *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe*, Ashgate, Aldershot.
- Krugman, P. (1991), « Increasing Returns and Economic Geography », *Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, pp. 483-499.
- Lublinski, A. (2003), « Does Geographic Proximity Matter? Evidence from Clustered and Non-Clustered Aeronautic Firms in Germany », *Regional Studies*, vol. 37, n° 6&7, pp. 453-467.
- Madsen, E., V. Smith et M. Dilling-Hansen (2003), « Industrial Clusters, Firm Location and Productivity: Some Empirical Evidence for Danish Firms », Aarhus School of Business, Working Paper 03-26.
- Maggioni, M. et M. Riggi (2008), « High-Tech Firms and the Dynamics of Innovative Industrial Clusters », C. Karlsson (éd.), *Handbook of Research on Innovation and Clusters: Cases and Policies*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 54-78.
- Markusen, A. (1996), « Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts », *Economic Geography*, vol. 72, n° 3, pp. 293-313.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, 8<sup>e</sup> édition, Macmillan, Londres.
- Martin, R. et P. Sunley (2006), « Path Dependence and Regional Economic Evolution », *Journal of Economic Geography*, vol. 3, n° 1, pp. 395-437.
- Mills, K., E. Reynolds et A. Reamer (2008), « Clusters and Competitiveness: A New Federal Role for Stimulating Regional Economies », paper from the Metropolitan Policy Program at Brookings, Brookings Institution, Washington D.C.
- Observatory of European SMEs (2002), *Regional Clusters in Europe*, Office for Official Publications of the European Union, Luxembourg.
- OCDE (2001), *Devolution and Globalisation: Implications for Local Decision-makers*, OCDE, Paris.

- OCDE (2003), *Etude de l'OCDE sur la croissance*, Paris.
- OCDE (2009), *Objectif croissance*, Paris.
- OCDE (2004), « Social Innovation and the New Economy: Evidence from the Silicon Valley and the San Francisco Bay Area », *OECD Local Economic and Employment Development Programme* établi par Karen Chappel, OCDE, Paris.
- OCDE (2005), *Business Clusters: Promoting Enterprise in Central and Eastern Europe*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007), *Vers des pôles d'activités dynamiques: politiques nationales*, Paris.
- Paniccia, I. (2006), « Cutting through the Chaos: Towards a New Typology of Industrial Districts and Clusters », B. Ahseim, P. Cooke et R. Martin (éd.), *Clusters and Regional Development. Critical Reflections and Explorations*, Routledge, Londres, pp. 90-114.
- Peck, F. et C. Lloyd (2008), « Cluster Policies and Cluster Strategies », C. Karlsson (éd.), *Handbook of Research on Innovation and Clusters: Cases and Policies*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 393-410.
- Porter, M. (1998), *On Competition*, Harvard Business School Publishing, Boston, Massachusetts.
- Porter, M. (2003), « The Economic Performance of Regions », *Regional Studies*, vol. 37, n° 6&7, pp. 549-578.
- Potter, J. (2009), « Evaluating Regional Competitiveness Policies: Insights from the New Economic Geography », *Regional Studies*, vol. 43.
- Putnam, R. (2000), *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon and Shuchter, New York.
- Rabellotti, R., A. Carabelli, G. Hirsch (2009), « Italian Industrial Districts on the Move: Where are they Going? », *European Planning Studies*, vol. 17, n° 1, pp. 19-41.
- Ratti, R., A. Bramanti et R. Gordon (1997), *The Dynamics of Innovative Regions: The GREMI Approach*, Ashgate, Aldershot.
- Rocha, H. et R. Sternberg (2005), « Entrepreneurship: The Role of Clusters. Theoretical Perspectives and Empirical Evidence from Germany », *Small Business Economics*, vol. 24, pp. 267-292.
- Rosenthal, S. et W. Strange (2005), « The Geography of Entrepreneurship in the New York Metropolitan Area », *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, Dec. 2005, pp. 29-53.
- Sölvell, Ö., G. Lindqvist et C. Ketels (2003), *The Cluster Initiative Green Book*, Ivory Tower, Stockholm.
- Storper, M. (1997), *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*, Guildford Press, New York.
- Szforzi, F. (1990), « The Quantitative Importance of Marshallian Industrial Districts in the Italian Economy », F. Pyke, G. Beccatini and W. Sengenberger (éd.), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*, International Institute of Labour Studies, Genève, pp. 75-107.
- Wallsten, S. (2001), « An Empirical Test of Geographic Knowledge Spillovers using Geographic Information Systems and Firm-Level Data », *Regional Science and Urban Economics*, vol. 31, n° 5, pp. 571-599.

- Wennberg, K. et G. Lindqvist (2008), « How do Entrepreneurs in Clusters Contribute to Economic Growth? », Stockholm School of Economics Working Paper Series in Business Administration, 3, Stockholm School of Economics, Stockholm.
- Weterings, A. et R. Boschma (2006), « The Impact of Geography on the Innovative Productivity of Software Firms in the Netherlands », P. Cooke et A. Piccaluga (éd.), *Regional Development in the Knowledge Economy*, Routledge, Londres, pp. 63-83.
- Wheaton, W. et M. Lewis (2002), « Urban Wages and Labour Market Agglomeration », *Journal of Urban Economics*, vol. 51, pp. 542-562.
- Zucchella, A. (2006), « Local Cluster Dynamics: Trajectories of Mature Industrial Districts between Decline and Multiple Embeddedness », *Journal of Institutional Economics*, vol. 2, n° 1, pp. 21-44.



## Chapitre 2

### **Le pôle de micro- et nanotechnologies de Grenoble, France**

*par*

Jonathan Potter\*

Centre pour l'entrepreneuriat, les PME et le développement local, OCDE

*Ce chapitre analyse l'émergence et l'établissement du pôle de micro- et nanotechnologies à Grenoble qui a été récemment labélisé « pôle de compétitivité Minalogic » par le gouvernement français. Grenoble est un très bon exemple d'un pôle qui a émergé de façon « endogène » à partir d'une masse critique de capital humain et social, mais avec un fort soutien du secteur public à travers des initiatives ciblées. Ce chapitre illustre le rôle que les autorités publiques peuvent jouer dans le soutien d'un cluster et l'importance de créer de forts partenariats publiques-privés et publiques-publiques. Ce cas montre comment l'innovation s'est produite dans un milieu collaboratif mais aussi très compétitif. Le chapitre souligne l'importance du capital humain et social et le besoin de « compétition » comme des ingrédients clés d'un pôle réussi à l'international.*

\* L'auteur remercie Gabriela Miranda, Jérôme Domens et Erwan Pouliquen pour leur aide dans la préparation de ce chapitre, ainsi que les auteurs qui ont contribué les papiers de base pour le chapitre, notamment Bernard Pecqueur (Institut de géographie et Université Josef Fourier de Grenoble), Alain Dupré et Eric Fricotteau (Institut national de la statistique et des études économiques, Direction régionale de Rhône-Alpes), Jérôme Domens et Erwan Pouliquen (DCASPL), Jean-Marie Rousseau (Consultant, Bruxelles), Pier Paolo Saviotti (Université Pierre Mendès-France, Grenoble) et David Catherine (Grenoble École de Management), Gabriela Miranda (OCDE).

## Introduction

En 2005, le gouvernement français a adopté une stratégie industrielle reposant sur la mise en place des pôles de compétitivité. Ces pôles sont définis comme « la combinaison, sur un espace géographique donné, d'entreprises, de centres de formation et d'unités de recherche publiques ou privées engagées dans une démarche partenariale destinée à dégager des synergies autour de projets communs au caractère innovant disposant de la masse critique nécessaire pour une visibilité internationale »<sup>1</sup>.

À cette fin, le Comité interministériel pour l'aménagement et le développement du territoire (CIADT) a labellisé 67 pôles géographiquement définis, et a mis en place une enveloppe de EUR 1 500 millions pour la période 2006-2008, afin de soutenir des projets collaboratifs de recherche et développement (EUR 1 400 millions), de financer des projets d'un autre nature comme des plateformes d'innovation (EUR 100 millions), et de soutenir les équipes de management et d'animation des pôles (EUR 36 millions). Une deuxième tranche de EUR 1 500 a été alloué pour une nouvelle phase du programme pôles de compétitivité pour la période 2009-11. Les entreprises, membres des pôles, bénéficient également d'exonérations fiscales pour la recherche et le développement (R-D), dans la limite des plafonds autorisés par l'Union Européenne, et d'un allègement de charges sociales sur les rémunérations de leurs effectifs dédiés à la R-D.

Le pôle Minalogic de Grenoble-Isère est un des sept « pôles mondiaux » français, dont le rayonnement international est le plus fort. Minalogic signifie « *micro- nanotechnologies et logiciel Grenoble-Isère compétitivité* » : c'est donc un pôle spécialisé dans la recherche, le développement et la conception de produits dans les secteurs des micro- et nanotechnologies et du logiciel embarqué. Des projets de recherche collaboratifs parmi les entreprises et organisations de recherche du pôle sont financés par le Fonds de compétitivité des entreprises (FCE) de la Direction générale des entreprises (DGE) du gouvernement national. Le budget du FCE est alimenté par le Fonds unique interministériel, plusieurs agences publiques (l'Agence nationale de recherche, l'Agence d'innovation industrielle et OSEO, l'agence française pour l'innovation et l'entrepreneuriat) et la Caisse des dépôts et des consignations (la banque d'investissement du gouvernement), et est soutenu par des exonérations fiscales et des allègements de charges sociales. En parallèle, une cellule d'animation de Minalogic réunit les acteurs du pôle,

pour générer des projets de recherche coopératifs, diffuser les résultats des projets de recherche et de développement, et promouvoir le pôle à l'international.

## **Le pôle : sa nature et son évolution**

La forte concentration d'activités technologiques sur le site grenoblois a rassemblé en 2007, dans une agglomération de près de 600 000 habitants, 40 000 emplois dans la microélectronique et l'informatique, dont 35 000 employés dans les entreprises et 5 000 dans la recherche publique. Pourtant, le positionnement du pôle grenoblois sur des activités relevant de la microélectronique est ancien. Ainsi, pour comprendre le développement de ce pôle, il est nécessaire de s'intéresser non seulement aux événements qui ont entouré sa récente labellisation, mais aussi à l'histoire de « l'écosystème grenoblois ». Ce dernier s'est développé de façon souvent informelle et spontanée, et s'est progressivement formalisé et renforcé.

Cette section présente d'abord les principaux acteurs du site grenoblois, puis un portrait plus détaillé des activités des entreprises qui appartiennent aux structures formelles du pôle Minalogic. Un récapitulatif de l'évolution récente du site grenoblois est ensuite présenté.

### **Les principaux acteurs du site grenoblois**

Exception faite des autorités publiques, qui jouent un rôle important dans le site grenoblois, les principaux acteurs du site sont positionnés dans les domaines de l'industrie, de la formation et de la recherche.

#### **Industrie**

Le recensement des activités du site grenoblois dépend en grande partie du périmètre retenu pour le site, en matière de secteurs d'activités et de géographie. En se focalisant sur l'agglomération de Grenoble et sur les secteurs de l'informatique, du logiciel, de la microélectronique et des nanotechnologies, on comptait en 2007 au total 280 entreprises dont la plupart (94 %) ont moins de 200 salariés. Les principales caractéristiques de ces entreprises sont les suivantes :

- Elles ont été *créées récemment* (la plupart ont moins de 10 ans). Ceci caractérise bien l'histoire récente du pôle, qui se renouvelle très largement en l'espace de 10 ans.
- Une forte proportion d'entre elles est le *résultat d'un essaimage* ou d'une incubation à partir d'un laboratoire du site.
- Les activités sont assez *fortement complémentaires* et gravitent autour de quelques technologies centrales ayant des applications très larges.

En ce qui concerne les plus grandes entreprises du site, on compte 5 entreprises de plus de 500 salariés dans la branche informatique, les plus importantes étant Hewlett Packard, Bull et Sun Microsystems. Dans la microélectronique et les nanotechnologies, trois entreprises employaient plus de 500 salariés, et la plus grande était STMicroelectronics avec 6 000 salariés à Grenoble. Dans le logiciel embarqué sur puce, aucune entreprise ne comptait plus de 500 salariés.

### **Formation**

L'université grenobloise jouit d'une bonne réputation au plan international. Un étudiant sur six est étranger, et ce taux s'élève à 25 % au niveau des écoles doctorales. On dénombre quatre universités à Grenoble : l'Institut National Polytechnique Grenoble (université technologique qui forme des ingénieurs et des chercheurs : 5 200 étudiants), l'Université Joseph Fourier (université de sciences et techniques : 17 500 étudiants), l'Université Pierre Mendès France (sciences humaines et sociales : 19 000 étudiants) et l'Université Stendhal (lettres, langues et communication : 7 500 étudiants). Une démarche politique relativement pionnière, « Grenoble Universités », en cours sur le site, devrait à terme déboucher sur la création d'une seule université rassemblant les activités des quatre universités actuelles. En outre, la Grenoble École de Management, qui dépend de la Chambre de Commerce et d'Industrie, forme 2 500 étudiants par an.

### **Recherche**

Il y a quatre établissements nationaux de recherche dans les domaines liés aux activités du pôle :

- **CEA-Grenoble** : Le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) a une opération importante à Grenoble qui est fortement impliqué dans le transfert de connaissances et de savoir-faire vers le monde industriel. Avec 3 600 personnes dont 2 700 salariés du CEA, il regroupe 115 laboratoires, dont les équipes du Leti.
- **Leti** : Le Leti est un laboratoire du CEA qui est l'un des plus grands centres européens de recherche appliquée en électronique avec approximativement 1 000 employés. Le Leti entretient des fortes collaborations avec des entreprises et institutions de recherche et d'éducation du pôle, et est un acteur majeur de projets structurants du pôle comme l'Alliance Crolles 2 et Minatec.
- **CNRS délégation Alpes** : CNRS délégation Alpes est une opération du Centre national de recherche scientifique qui compte plus de 1 600 agents répartis dans 9 instituts de recherche. Depuis 2001, les laboratoires isérois de la

délégation Alpes ont déposé 90 brevets, signé 46 licences et produit quelque 25 start-ups.

- *INRIA Rhône-Alpes* : Créé en décembre 1992, l'INRIA Rhône-Alpes (Institut national de recherche en informatique et en automatique) fait partie des 6 unités de recherche de l'INRIA en France. Il regroupe près de 500 personnes autour des logiciels et des systèmes embarqués sur puce.

Par ailleurs, quatre grands instituts internationaux sont à la disposition des chercheurs du pôle : l'Institut Laüe-Langevin, l'European Synchrotron Radiation Facility, l'European Molecular Biology Laboratory, et le laboratoire des champs magnétiques intenses.

Il existe aussi des activités importantes dans le secteur privé et des partenariats de recherche entre le secteur public et le secteur privé, comme en témoignent les réalisations suivantes :

- *Alliance Crolles 2* : Ce projet représente un accord important entre trois grandes sociétés du pôle, Freescale, NXP Semiconductors et STMicroelectronics. Son but est de mettre les projets de recherche en commun et de créer un centre de recherche aménagé à la ville de Crolles. Il s'est traduit par un investissement matériel commun d'approximativement EUR 2 milliards, et par des dépenses de recherche et développement à hauteur de EUR 1.5 milliards. Il s'agit du plus gros investissement industriel en France depuis plus de dix ans, qui a bénéficié d'un soutien financier public important.
- *Nanosmart Center* : En 2006, la société Soitec et le laboratoire Leti ont lancé, en partenariat, le projet NanoSmart, centre d'excellence mondial dans les matériaux avancés. Ce centre, qui mobilisera d'ici 2010 près de 200 chercheurs sur le site de Bernin (près de Crolles), se consacre à la recherche de nouvelles applications de la technologie « Smartcut » de Soitec.
- *bioMérieux* : Leader mondial du diagnostic *in vitro*, présent dans quelque 130 pays, l'entreprise Mérieux a inauguré en avril 2006 à Grenoble son centre mondial de recherche en biologie moléculaire et microsystèmes.
- *Schneider Electric* : Schneider Electric a une de ces centres de recherche importants à Grenoble, avec 1 400 personnes dans le R-D et soit 20 % de ses moyens mondiaux de recherche. Schneider préside le Conseil d'administration de Minalogic.

## **Un portrait des entreprises du pôle Minalogic**

### **Une concentration d'activités technologiques**

En 2006, le pôle de compétitivité Minalogic regroupait 46 établissements qui employaient environ 10 000 salariés, c'est-à-dire celles en réception de l'aide du programme national des pôles de compétitivité. Pourtant, plusieurs de ces établissements appartenaient parfois à des groupes qui exploitaient

plusieurs sites à proximité de Grenoble, et en total on dénombrait à la même date 82 établissements dans le seul arrondissement de Grenoble qui appartenait à des entreprises du pôle et qui employaient 13 800 salariés.

Sur son périmètre des 46 établissements, le pôle Minalogic était géographiquement très concentré. Hormis un établissement implanté dans le Rhône et un autre en Haute-Savoie, les 44 établissements restants étaient implantés dans le département de l'Isère, dont 42 dans l'arrondissement de Grenoble.

Les établissements peuvent être regroupés en cinq secteurs. Trois secteurs, regroupant 61 % des établissements et 56 % des salariés, peuvent être considérés comme le noyau dur de l'activité du pôle : la fabrication de composants (4 000 salariés), le développement de logiciels (920 salariés), l'ingénierie et inspection technique (380 salariés). Le pôle comprend également un secteur aval, les « domaines d'application », dont le très large éventail d'activités regroupe 16 établissements et 4 500 salariés, et un secteur de soutien, la « logistique administrative », assurée par deux des établissements du pôle.

Le tableau 2.1 identifie le nombre d'établissements et l'emploi correspondant aux cinq secteurs d'activité du pôle en 2006, selon différents niveaux géographiques. Sur l'ensemble de ces activités, un peu plus de 1 salarié isérois sur 5 était employé dans un établissement du pôle, 1 salarié de Rhône-Alpes sur 15, et un peu moins de 1 sur 100 en France. Dans le secteur de la fabrication de composants, en particulier, le poids de Minalogic était conséquent puisque ses établissements employaient 1 salarié isérois du secteur sur 2, 1 salarié de la région sur 3, et 1 salarié français sur 12.

Tableau 2.1. **Nombre d'établissements et de salariés en Isère, en Rhône-Alpes et en France appartenant aux cinq secteurs d'activité identifiés dans Minalogic, 2006**

	Minalogic		Isère		Région		France	
	Étab.	Salariés	Étab.	Salariés	Étab.	Salariés	Étab.	Salariés
La fabrication de composants	12	4 437	61	8 667	165	11 826	1 200	55 125
Le développement de logiciels	9	919	891	6 133	4 118	19 681	42 887	185 630
L'ingénierie et l'inspection technique	7	377	1 152	5 410	5 462	24 522	47 550	212 042
La logistique administrative	2	47	1 171	2 269	6 407	18 813	56 423	189 437
Les domaines d'application	16	4 467	875	22 439	4 613	78 680	39 043	546 058
<b>Ensemble</b>	<b>46</b>	<b>10 247</b>	<b>4 150</b>	<b>44 918</b>	<b>20 765</b>	<b>153 522</b>	<b>187 103</b>	<b>1 188 292</b>

Source : Insee Rhône-Alpes.

Entre 1996 et 2006, au niveau du pôle dans son ensemble, les effectifs salariés des établissements positionnés sur ces activités ont augmenté de 13 %. Sur les seules activités du noyau dur de Minalogic, la progression de l'emploi a été bien plus forte : +163 % dans la fabrication de composants, +68 % dans le développement de logiciels et +44 % dans l'ingénierie et inspection technique.

Comme indiqué dans le tableau 2.2, Minalogic compte une proportion importante (44 %) de cadres et professions intellectuelles supérieures. En particulier, l'ingénierie et l'inspection technique ainsi que le développement de logiciels sont des secteurs qui emploient beaucoup de cadres, et en proportion plus grande sur le pôle (respectivement 91 % et 88 %) que dans le département (respectivement 43 % et 70 %).

**Tableau 2.2. Les salariés isérois de Minalogic par catégorie socioprofessionnelle (CS) selon les secteurs (2004)**

Catégories socioprofessionnelles	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Ensemble
La fabrication de composants	39.0 %	20.2 %	3.6 %	37.2 %	100.0 %
Le développement de logiciels	88.0 %	8.5 %	3.2 %	0.3 %	100.0 %
L'ingénierie et l'inspection technique	91.4 %	7.4 %	1.2 %	0.0 %	100.0 %
La logistique administrative	24.4 %	46.3 %	24.4 %	4.9 %	100.0 %
Les domaines d'application	42.8 %	36.9 %	10.5 %	9.9 %	100.0 %
<b>Minalogic</b>	<b>44.1 %</b>	<b>25.2 %</b>	<b>6.0 %</b>	<b>24.6 %</b>	<b>100.0 %</b>

Source : Insee Rhône Alpes (exploitation sur 8 170 postes).

Une enquête a été menée pour l'OCDE en 2007 par Insee, l'Institut national de la statistique et des études économiques, auprès des 46 entreprises du pôle Minalogic pour compléter les statistiques disponibles en la matière. Les paragraphes qui suivent détaillent les résultats principaux de cette enquête.

### *Une croissance marquée*

Les deux tiers du chiffre d'affaires total du pôle sont réalisés sur l'ensemble des activités du noyau dur, c'est-à-dire les cinq secteurs cités au dessus, dont la croissance a été très soutenue depuis 2002 (+64 %), en particulier au sein des PME (+90 %). L'activité liée directement à ces activités est devenue prédominante entre 2002 et 2005 : sa part dans le chiffre d'affaires total est passée, dans cet intervalle, de 50 % à 63 %, peut-être en conséquence d'une rentabilité supérieure, d'investissements plus importants, d'une notoriété plus grande du pôle, ou d'une coopération accrue.

D'autres activités sont également menées, en parallèle, par les établissements de Minalogic, générant depuis 2002 un chiffre d'affaires globalement en recul (-5 %). Dans les PME, ces activités demeurent une source robuste de croissance (+66 %).

### ***Des salariés hautement qualifiés***

Les trois quarts des emplois du pôle sont concentrés dans des établissements faisant partie de groupes. Conséquence d'un fort positionnement sur la R-D au sein de leurs groupes, 4 emplois salariés sur 10 sont occupés par des chercheurs et des ingénieurs d'études, quand seulement 1.5 emplois sur 10 sont directement liés à la production. Si la structure de l'emploi est restée stable depuis 2002 dans les groupes, les PME semblent avoir substitué des emplois de production à une partie d'emplois de chercheurs et d'ingénieurs d'études. Ce phénomène semble indiquer qu'une partie de leurs projets de R-D ont pu être finalisés et mis en production. Sur l'ensemble du pôle, l'emploi salarié a globalement progressé de 6.4 % depuis 2002, profitant essentiellement aux ingénieurs de production (+35 %), au personnel administratif (+10 %) ainsi qu'aux chercheurs et ingénieurs d'études (+8 %).

### ***Une sous-traitance répandue et tournée vers l'extérieur***

Trois établissements sur quatre déclarent entretenir des relations de sous-traitance, impliquant en moyenne 40 partenaires. Ces relations sont très majoritairement tournées vers l'extérieur, ce qui écarte l'idée d'un pôle de compétitivité autarcique, exclusivement concentré sur ses liens internes, d'autant que, dans une majorité de cas, la sous-traitance a trait aux activités de l'établissement et non à des activités de soutien. Le schéma de sous-traitance le plus fréquent associe un acheteur membre du pôle à un fournisseur extérieur au pôle.

Les rôles semblent cependant différenciés entre PME et établissements appartenant à des groupes. Les groupes sont souvent des acheteurs, et ne jouent un rôle de fournisseur que dans 10 % des cas. Certains groupes consacrent la totalité de leur activité à la R-D, et ne conduisent aucune activité de production. Les PME jouent quant à elles un rôle de fournisseur dans 45 % des cas, pour des acheteurs souvent situés à l'extérieur du pôle.

### ***Un lieu privilégié de coopération en matière de R-D***

Plus de trois établissements sur quatre signalent au moins une relation de coopération au sein du pôle Minalogic, que celle-ci soit établie avec un autre établissement du pôle, un laboratoire de recherche ou une université. Au total, chaque établissement a tissé, en moyenne, six relations de coopération qui concernent, dans plus de 90 % des cas, l'innovation et la R-D, et qui

s'étendent rarement aux autres fonctions de la chaîne de valeur des entreprises. À titre de comparaison, dans l'ensemble de l'industrie (Haag, Raulin et Souquet, 2004), les liens de coopération se nouent au contraire le plus souvent « autour de l'activité de fabrication, dans les domaines de la production et de l'approvisionnement ». Ce résultat souligne l'originalité du pôle de compétitivité, en matière de R-D comme de coopération.

Les relations de coopération les plus stratégiques nouées avec d'autres entreprises du pôle sont, pour la plupart, assez récentes et concentrées sur la conception de produits (rôle assuré dans 80 % des situations de coopération). Dans un cas sur trois, la coopération débouche sur la réalisation du produit. La coopération semble en priorité destinée à pallier l'insuffisance de ressources internes en travail et en capital, et ne semble pas, dans la majorité des cas, avoir nécessité d'allocation supplémentaire de moyens, notamment en matière de ressources humaines. Les relations de coopération au sein du pôle sont relativement peu contractualisées. Seul un établissement coopérant sur trois a signé un contrat bilatéral avec son partenaire.

Les relations nouées avec les laboratoires et universités semblent plus anciennes que celles qui sont nouées avec les entreprises. Elles visent très majoritairement la conception de produits, ainsi que, dans une moindre mesure, leur réalisation. La coopération avec les laboratoires et les universités implique plus fréquemment une mise à disposition de ressources humaines. Du point de vue contractuel, la préférence pour des relations relativement informelles demeure marquée, même si les contrats de sous-traitance sont plus souvent utilisés. La coopération avec les laboratoires peut être considérée par les entreprises comme un moyen d'externaliser une partie de leur R-D. La recherche d'une plus grande flexibilité apparaît d'ailleurs comme un motif de coopération plus fréquent lorsqu'elle a lieu avec un laboratoire que lorsqu'elle a lieu avec une entreprise. Mais les établissements se tournent, le plus souvent, vers les laboratoires et universités pour les mêmes raisons qu'ils coopèrent avec les autres établissements du pôle : par manque de compétences internes ou d'équipements nécessaires.

### ***Un haut niveau d'innovation***

Les établissements du pôle innovent fortement : plus de 80 % d'entre eux développent actuellement de nouveaux produits ou procédés et, depuis 2002, la même proportion d'établissements en a déjà introduit sur le marché. Entre 2002 et 2005, les PME ont connu un déficit d'innovation vis-à-vis des groupes. Les groupes ont été un peu plus nombreux à commercialiser de nouveaux produits ou procédés ; de plus, une part plus importante de PME n'a déposé aucun brevet ou licence depuis 2002 (30 %

contre 18 % seulement pour les filiales de groupes). Cependant, lorsqu'on considère les projets actuellement en cours de développement, cet écart semble réduit, PME et groupes déclarant des niveaux d'innovation comparables. Un effet d'apprentissage des PME plus récemment lancées dans ces activités peut expliquer ce rattrapage.

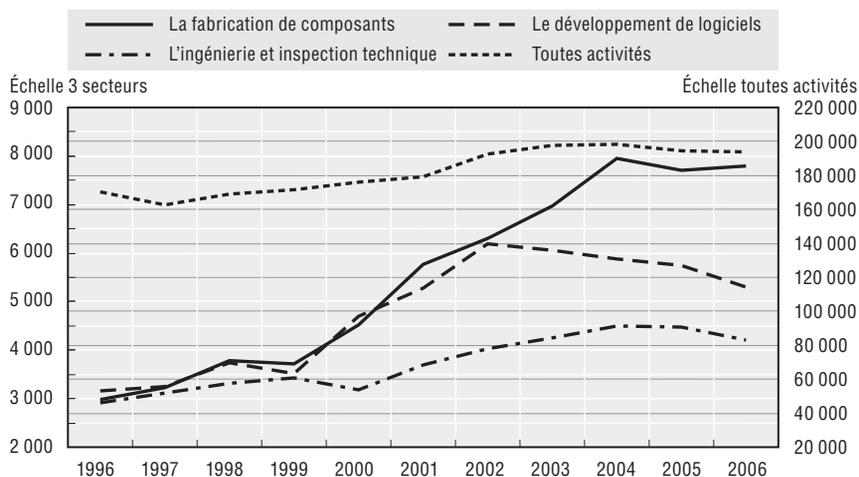
### **Des freins à l'innovation**

Les freins qui semblent globalement nuire le plus au développement de l'innovation sont le manque de moyens financiers, l'incertitude sur la demande, le coût qui représente l'innovation et la difficulté à trouver des partenaires pour mener ce type de projet. Si le niveau d'innovation semble tout à fait comparable entre PME et groupes, les difficultés ressenties semblent toutefois différer. Contre toute attente, le manque de moyens financiers et les coûts de l'innovation sont plus souvent ressentis comme des freins par les groupes que par les PME, alors que la mobilisation de fonds peut sembler *a priori* moins difficile dans un établissement appartenant à un groupe que dans une PME. Ce résultat pourrait être expliqué par un coût moyen plus élevé d'un projet d'innovation au sein des groupes. Par contre la difficulté de trouver des partenaires pour l'innovation est un frein à l'innovation bien plus fortement ressenti par les PME que par les établissements appuyés par des groupes.

### **L'évolution du contexte grenoblois**

L'analyse des statistiques de l'Insee permet de confirmer la croissance, depuis 10 ans, de l'emploi des secteurs d'activité du pôle. Comme l'indique la graphique 2.1, dans l'arrondissement de Grenoble, les effectifs salariés ont augmenté en 10 ans, de 163 % dans la fabrication de composants, de 68 % dans le développement de logiciels et de 44 % dans l'ingénierie et inspection technique. Pendant la même période, ils ont crû de plus de 13 % dans l'ensemble des activités. Ces chiffres démontrent une évolution positive de l'emploi au pôle de Grenoble, mené par les secteurs au cœur du pôle.

Sur une période plus longue, une caractéristique importante du *cluster* de Grenoble est l'évolution continue de ses activités, reflétant des changements dans les technologies, qui a permis au pôle d'adapter et agrandir. Le tableau 2.3, d'une étude par Pecqueur (2007), montre comment le *cluster* de Grenoble a constamment fait évoluer ses marchés, ses formes d'organisation et ses stratégies de soutien politique, et comment ses technologies ont évolué en combinant et recombinaut quelques briques technologiques de base (matériaux, physique des particules, informatique, puces numériques, etc.) selon des configurations différentes, depuis l'ère de l'hydroélectrique, de l'électrochimie et de l'électrometallurgie dans les années 1950 jusqu'à l'ère

Graphique 2.1. **Évolution des effectifs salariés dans l'arrondissement de Grenoble**

Source : Insee Rhône-Alpes (Sirène champ Ics).

Tableau 2.3. **Tendances à long terme dans le cluster grenoblois**

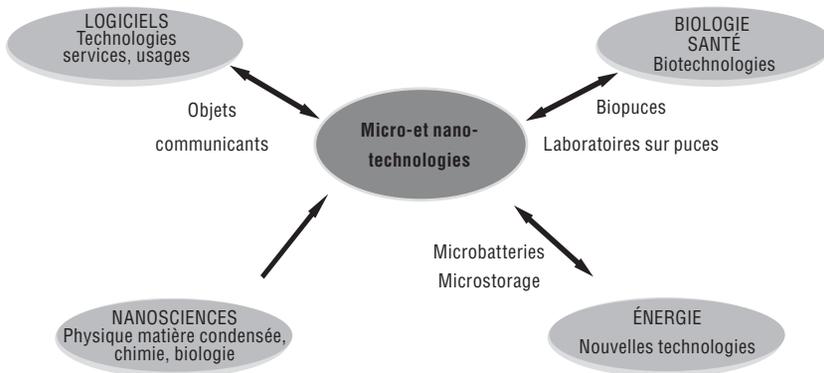
Années	Marché	Organisation	Stratégie
1950-60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de l'énergie hydroélectrique, de l'électrochimie et de l'électrometallurgie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes entreprises de type Fordiste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de l'industrie traditionnelle aux nouvelles technologies disponibles.</li> </ul>
1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les investissements dans la recherche et les innovations transforment graduellement les productions. Les produits traditionnels pèsent moins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrivée des firmes multinationales et investissements publics dans la recherche. Émergence de PME spécialisées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approfondissement du processus d'adaptation des structures.</li> </ul>
1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les produits traditionnels déclinent.</li> <li>• Une bifurcation s'effectue sur des produits émergents : informatique et électronique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externalisation et spécialisation approfondie des PME.</li> <li>• Main d'œuvre plus qualifiée. Salaires moyens à la hausse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouvelles compétences et renforcement de l'action des collectivités locales (avec la décentralisation de 1982-1983).</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la production de biens matériels.</li> <li>• Grenoble reconnue comme pôle technologique.</li> <li>• Les grandes entreprises et les réseaux de PME se tournent vers l'exportation.</li> <li>• Dénucléarisation et émergence des bio et nanotechnologies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation d'un système spatial du type « core and ring » : autour des multinationales gravitent des PME performantes et ancrées dans la recherche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La baisse des investissements publics (politique nationale) impose de chercher de nouvelles solutions pour maintenir le leadership du site (Minatec).</li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientation nanotechnologique comme repère générique avec efflorescence des croisements technologiques (le « trèfle » de J. Therme).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gouvernance multi-acteurs avec trois types de concurrence : universitaire (INPG/UJF), recherche (CEA/CNRS/INRIA), industrie (ST/ Schneider, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politique de site autour de dispositifs de coopération : alliances, pôle de compétitivité, etc.</li> </ul>

Source : Pecqueur (2007).

actuelle de la nanotechnologie. Comme dans d'autres pôles mondiaux, cette capacité à évoluer en lien avec le progrès technique peut être considérée comme une clé du succès de Grenoble.

L'activité du site est actuellement axée autour des micro- et nanotechnologies, et s'appuie sur quatre piliers technologiques : les nanotechnologies, les biotechnologies, les logiciels et les nouvelles technologies de l'énergie. Ces piliers s'alimentent en innovations à partir d'un socle de recherche fondamentale entrepris dans le cluster ou traduit localement de recherche entrepris ailleurs. Comme l'indique la graphique 2.2, les nanotechnologies apparaissent comme des « méta technologies » innovantes et spécifiques, qui combinent des savoirs et savoir-faire accumulés par le site.

Graphique 2.2. **Les technologies et secteurs du pôle grenoblois aujourd'hui**



Source : AEPI 2006.

## Clés du succès

Il est possible d'identifier cinq facteurs clés derrière le succès du pôle de Grenoble, en termes de projets structurants, l'implication des collectivités locales, le capital humain, le capital social et la recherche publique. Chacun de ces facteurs est discuté ci-dessous.

### Projets structurants

Plusieurs grands projets structurants ont émergé ces dernières années avec des investissements importants de la part du secteur public et ses partenaires dans les entreprises et dans les secteurs de la recherche et de l'éducation. Ces projets semblent avoir contribué d'une manière importante au développement du pôle. Trois des plus importants sont Minatec, Alliance Crolles 2 et Minalogic, décrits ci-dessous.

## **Minatec**

Minatec est un centre d'expertise majeur en Europe dans les micro- et nanotechnologies. Il comprend :

- Une plateforme d'enseignement et de formation regroupant dans un nouvel immeuble 1 000 élèves ingénieurs, 120 enseignants, plusieurs écoles doctorales et 500 stagiaires dans un centre de formation continue.
- Une plateforme de recherche qui rassemble près de 40 laboratoires et 1 200 chercheurs avec un équipement en salles blanches.
- Une plateforme de valorisation qui accueille dans son bâtiment les start-ups en phase de croissance et les équipes regroupant laboratoires publics et R-D privée des grands groupes.

Ce projet a été initié par une des institutions de recherche majeure du pôle, le CEA-Grenoble, et une des institutions majeures de recherche et enseignement, l'Institut National Polytechnique Grenoble, et fortement soutenu par les collectivités locales et territoriales. L'investissement total représente près de EUR 1 milliard sur cinq ans.

## **Alliance Crolles 2**

Ce projet est un programme collaboratif de développement industriel en nanoélectronique, démarré en 2002 et associant STMicroelectronics, Philips-NXP et Freescale. Ces trois sociétés ont mis en commun des ressources financières et humaines afin de coopérer sur des questions de R-D, tout en restant concurrentes sur la partie « aval » de la chaîne de valeurs. Ce projet est issu d'une collaboration plus ancienne entre STMicroelectronics et Philips-NXP réunissant quelques dizaines d'ingénieurs, qui a atteint, dès 2006, des milliers de collaborateurs travaillant ensemble sur des objectifs assignés pour 2010.

La forme donnée à cette coopération n'est pas celle d'un joint-venture, car chaque partenaire reste indépendant quant à la gestion de ses ressources humaines et de ses débouchés commerciaux. Les trois partenaires de l'*Alliance Crolles 2* ont opté de concert pour des « procès » simples : un « tronc commun » pour l'accueil et l'intégration de personnel, sur lequel chaque entreprise peut ajouter ses besoins spécifiques. Le projet bénéficie également de collaborations importantes avec d'autres acteurs du pôle, y compris avec des organismes de recherche, des laboratoires d'universités de la région et, surtout, avec le CEA-LETI. L'État et les collectivités locales ont aussi contribué à l'investissement dans les infrastructures et la recherche du projet.

## **Minalogic**

Minalogic est le nom de l'initiative récent du gouvernement français pour le pôle en Grenoble dans son programme de pôles de compétitivité. Il favorise

la recherche et le développement dans la création, la mise au point et la production de produits et solutions dans le domaine des services miniaturisés intelligents pour l'industrie. Le rôle principal du pôle Minalogic est de faciliter la création et le financement de projets de recherche et de développement communs. Il est co-géré par un regroupement d'acteurs du pôle grenoblois des mondes de l'entrepreneuriat, de la recherche et de l'éducation et des autorités publiques. Ces organisations travaillaient en collaboration avant la labellisation, mais l'initiative a pour objet de renforcer les collaborations.

Minalogic rassemblait 78 membres en janvier 2007, dont 48 entreprises (33 PME), 10 centres de recherche et universités, 14 collectivités territoriales, 6 organismes de développement économique et 1 investisseur privé membre associé. La structure de gouvernance de Minalogic s'articule autour de l'Assemblée générale tripartite et du Conseil d'administration (tableau 2.4). L'ensemble des membres du pôle est représenté dans ces structures. Les PME participent aussi bien à l'Assemblée générale qu'au Conseil d'administration de Minalogic. En outre, une cellule d'animation, composée de quatre membres permanents, met en œuvre les décisions prises par le Conseil d'administration en matière de fonctionnement au quotidien de Minalogic.

Tableau 2.4. **La structure de gouvernance de Minalogic**

Assemblée générale tripartite		
• Grands groupes	• Recherche	• Collectivités territoriales
• PME-PMI	• Éducation	
Conseil d'administration		
• Président	• Membres (2)	• Secrétaire
• Trésorier		
• Membre (1)		

Le pôle peut labelliser des projets qui seront successivement soumis à des appels à projets. Jusqu'en janvier 2007, Minalogic a labellisé 79 projets. Pour les deux premiers appels à projets, en février 2006 et en mai 2006, 7 projets de Minalogic étaient retenus pour un montant total de subvention de EUR 36.4 millions financé par l'État (EUR 23.1 millions), la région Rhône-Alpes (EUR 4.5 millions), le Département de l'Isère (EUR 4.5 millions) et les communes et communautés de l'Isère (EUR 4.3 millions).

### **Implication des collectivités locales**

Les collectivités locales, en particulier la région Rhône-Alpes et le Conseil général de l'Isère, ont soutenus activement le développement du pôle pour stimuler l'activité économique locale. Ce soutien se manifeste de plusieurs

façons : l'aménagement du territoire, une implication dans le conseil d'administration de Minalogic, une aide financière aux projets de R-D, et un investissement dans les grands projets structurants du pôle (Crolles 1, Minatec, Alliance Crolles 2 et Minalogic).

### Capital humain

Un autre facteur qui favorise la croissance du pôle est la disponibilité, pour les entreprises et les organisations de recherche, d'une main d'œuvre qualifiée dans ces domaines de recherche et d'innovation. Le capital humain du pôle est favorisé par la présence, sur place, de plusieurs établissements d'éducation supérieure, parmi lesquels figurent les quatre universités, qui comptent au total 60 000 étudiants, dont 10 % d'étrangers (2006). Ces établissements représentent une source importante de main d'œuvre qualifiée pour les entreprises et les organismes de recherche du pôle. Les universités et les centres de recherche, y compris le CEA et le LETI, représentent également une source de connaissances importante qui alimente les innovations dans le pôle, dans différents domaines. Le tableau 2.5 montre l'importance des effectifs de salariés, de chercheurs et de diplômés, sur un périmètre restreint aux deux axes principaux du pôle grenoblois : informatique et logiciel d'une part, micro- nanotechnologies et électronique d'autre part.

Tableau 2.5. **Le capital humain dans les grands axes de l'innovation du pôle, 2006**

	Entreprises (emplois)	Recherche publique (emplois)	Enseignement supérieur
Informatique et logiciel	12 000	1 500	2 200 diplômés/an
Micro- nanotechnologies et électronique	21 700	3 000	1 200 diplômés/an
Total	33 700	4 500	6 800 étudiants 3 000 diplômés (sans double compte)

Source : AEPI, 2006.

Un autre facteur expliquant l'évolution positive du pôle grenoblois est l'accueil de personnalités reconnues au niveau international (y compris l'arrivée du professeur Louis Néel, Prix Nobel de Physique 1970, suivi de Louis Weil et de Paul Louis Merlin), ainsi que de travailleurs hautement qualifiés et d'entrepreneurs enthousiastes. Ces personnes, leurs idées et leurs projets ont été intégrés avec succès dans la dynamique du pôle.

### Capital social

Le site grenoblois bénéficie d'une culture de collaboration entre les différents acteurs de la recherche et de l'industrie ainsi qu'entre les acteurs

publics et privés. Cette collaboration est favorisée à la fois par une proximité géographique et une proximité institutionnelle. Ainsi, une grande partie de la recherche appliquée dans le pôle est menée en partenariat avec les entreprises, favorisant des échanges d'informations importants entre chercheurs et entrepreneurs dans le cadre de ces projets, de nature parfois interdisciplinaire.

Les acteurs publics sont très impliqués, à la fois dans les projets de recherche du pôle et dans la création des infrastructures adaptées à ses besoins. Un des facteurs de réussite du pôle tient aux nombreux projets de collaboration qui réunissent des acteurs d'horizons divers (institutions publiques, industrie, recherche) et à la mobilité des personnes entre ces horizons. Ainsi, beaucoup de décideurs publics ont été auparavant engagés dans une structure industrielle, académique ou de recherche, ce qui leur permet sans doute d'apporter une meilleure réponse aux besoins des acteurs en matière d'aides publiques.

### **Recherche publique**

L'un des plus importants moteurs de compétitivité du site grenoblois est la forte concentration de recherche publique dans les universités et les centres de recherche. Cela représente une masse critique de recherche publique qui se prête souvent à des projets de valorisation dans le secteur privé. Grenoble rassemble ainsi 15 000 chercheurs dans les universités et les centres de recherche (11 000 dans la recherche publique et 4 000 dans la recherche privée), y compris le CEA, le LETI, le CNRS et l'INRIA.

### **Rôle des PME**

La contribution des PME au développement du cluster grenoblois, notamment en matière de nouvelles connaissances et de technologie, est difficile à évaluer. Une enquête pour l'OCDE menée auprès des établissements du pôle Minalogic montre que les PME du pôle innovent autant que les groupes. Leur rôle dans les relations de sous-traitance diffère de celui des filiales de groupe : elles jouent (45 %) plus souvent un rôle d'exécutant que les filiales (10 %), pour un donneur d'ordre le plus souvent situé à l'extérieur du pôle. En outre, les PME participent à la fois à la gouvernance de Minalogic (à l'Assemblée générale et au Conseil d'administration) et aux projets de recherche labellisés par le pôle. Le tableau ci-dessous indique le nombre de projets de Minalogic qui ont reçu un financement du Fonds de compétitivité des entreprises de la Direction générale des entreprises. La part des PME dans ce financement est en augmentation : elle est passée de 1.4 % lors des deux premiers appels à projets, à 21.9 % lors du troisième appel à projets.

Tableau 2.6. **Place des PME dans les projets Minalogic qui ont reçu un financement public**

Appels à projets	Nombre de projets retenus	Total de partenaires	Total d'aide financée	% PME (< 250 personnes)	% grands groupes	% labo. publics
1 <sup>er</sup> (fév. 2006) et 2 <sup>e</sup> (mai 2006)	7	29	EUR 36.4 M	1.4	53.2	45.4
3 <sup>e</sup> (déc. 2006) *	7	28	EUR 21.5 M	21.9	36.6	41.4

Source : Direction Générale des Entreprises / \* chiffres prévisionnels.

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

Le pôle grenoblois semble avoir eu un effet positif sur la création d'entreprises. D'après l'enquête auprès des établissements de l'initiative Minalogic, 40 % d'entre elles ont débuté leurs activités depuis 2002. De plus, parmi les PME du pôle, plus d'une sur trois a démarré son activité en 2006, ce qui suggère une dynamique forte de création d'entreprises dans le pôle.

À ce jour, la cellule d'animation de Minalogic a accompagné la création de trois sociétés et start-ups. En outre, un investisseur privé (capital-risqueur) a adhéré à Minalogic comme membre associé à la fin de 2006, qui devrait aider à financer des start-ups à l'avenir. Pourtant, si Minalogic a des participations croisées dans les commissions projets de l'incubateur d'entreprises GRAIN et du consortium de recherche GRAVIT<sup>2</sup> pour accompagner et accélérer la création d'entreprises, aucun mécanisme formel n'a, en revanche, été instauré au sein de Minalogic pour favoriser directement la création d'entreprise. En particulier, il n'existe pas de mécanisme spécifique d'amorçage ou de financement des start-ups. La création, au sein de Minalogic, d'une activité dédiée au développement de la création d'entreprise serait une amélioration hautement bénéfique pour une meilleure intégration des PME.

De plus, l'initiative Minalogic semble avoir eu un effet positif sur la croissance des PME en place. Les PME du pôle reconnaissent ainsi que le pôle contribue, de plusieurs façons, à leur développement. Tout d'abord, la labellisation d'un projet par Minalogic renforce leur crédibilité et rend plus probable le financement de la PME par d'autres organisations (ANVAR, FCE, Sociétés de capital risque, etc.). Par ailleurs, l'intégration systématique des PME dans les projets coopératifs, tout comme leur participation à la gouvernance de Minalogic, leur ouvre des possibilités pour s'insérer dans de nouveaux réseaux de l'écosystème grenoblois.

Afin d'estimer l'effet levier des interventions publiques sur la création d'emplois dans les activités du pôle, il serait nécessaire de mener une étude détaillée à ce sujet. Néanmoins, certaines informations utiles peuvent être tirées d'une analyse sur l'impact des projets Alliance Crolles 1

et 2 sur l'emploi en Isère (étude conduite par l'Université Pierre Mendès-France et le cabinet Reverdy associés). Cette étude a estimé les emplois indirects (i.e. dans le reste de la chaîne de valeur liée aux diverses productions) et les emplois induits (i.e. induits par les revenus redistribués sur le territoire par ces activités directes ou indirectes) du projet Alliance Crolles 1 et 2 ainsi que les emplois directs du site (dans les sociétés STMicroelectronics, NXP et Freescale).

En 2004, les emplois directs générés par le site de Crolles étaient estimés à 2 500 personnes pour Crolles 1 et presque 1 100 personnes pour Crolles 2. Les emplois indirects générés par Crolles 1 et 2 étaient estimés à 660 personnes chez les fournisseurs de services, 90 chez les fournisseurs de matières et 740 chez les fournisseurs d'équipements. D'autres emplois indirects (470), sont situés dans les centres de recherche, principalement au LETI. De façon complémentaire, pour l'unité de STMicroelectronics de Grenoble, il est possible de recenser 1 300 emplois au titre des projets en amont et en aval de Crolles 1 et 2. Le volume des emplois induits correspondrait sur cette période à environ 4 000 salariés, répartis dans l'ensemble des activités par le biais de la consommation des familles (éducation, santé, commerce, administration) ainsi que dans la construction. Au total, l'estimation montre que la présence des trois partenaires de l'Alliance à Crolles est à l'origine d'approximativement 10 900 emplois en Isère. Cette enquête permet enfin d'estimer à 3 pour 1 le ratio des emplois indirects et induits aux emplois directs sur le site de Crolles.

Les PME éprouvent parfois des difficultés à s'insérer dans des coopérations avec les groupes ou les instituts de recherche du pôle, ce qui présente le risque de freiner le développement de l'activité et de l'emploi dans le pôle. La difficulté pour trouver des partenaires est, en particulier, exprimée dans l'enquête. Il existe, en outre, une asymétrie forte entre PME et filiales de groupes en termes de leur satisfaction avec les politiques publiques favorisant le rapprochement des acteurs pour la coopération, avec une très grande satisfaction de la part des groupes, tandis que les PME expriment une satisfaction beaucoup moins forte. Deux problèmes principaux ont été identifiés dans ce sens lors des entretiens. D'une part, certaines PME, parmi les plus pessimistes, perçoivent Minalogic comme un moyen de redistribuer des financements vers les grands groupes : ainsi les PME seraient peu enclines à chercher à participer pleinement à ces projets de recherche. Par ailleurs, même si les projets collaboratifs labellisés par Minalogic incluent la présence d'au moins une PME, certaines PME estiment que les projets proposés sont davantage conçus dans l'intérêt des grands groupes.

## Obstacles au développement du pôle

Le pôle grenoblois est le principal moteur de croissance de l'économie de Grenoble. Néanmoins, il existe quelques freins à la croissance du pôle qui devraient être considérés dans les décisions futures.

Un frein signalé par des acteurs locaux est celui lié à la diminution du nombre de chercheurs et techniciens. Un cinquième de l'emploi du pôle est dédié à la recherche. Pourtant, à cause des salaires faibles dans le secteur public, les jeunes diplômés des écoles d'ingénieurs semblent viser de plus en plus à intégrer les grandes entreprises plutôt que les laboratoires et les universités. En plus, un écart dans le nombre de techniciens par rapport aux ingénieurs a été reporté, indiquant peut-être une insuffisance de formation technique ou « vocationnelle ». Par exemple, il n'existe pas une formation des techniciens des salles blanches. Bien que les entreprises elles-mêmes puissent offrir les formations appropriées, davantage pourrait être fait du côté des universités.

Le volume et la qualité d'infrastructure publique ont également été signalés par des acteurs locaux comme un obstacle au développement du pôle. L'agglomération de Grenoble a vu une forte croissance de population récemment, y compris l'immigration d'un nombre important de professionnels tant de l'intérieure de la France que de l'étranger. Cette immigration a augmenté la demande pour des écoles, le transport, le logement, et d'autres infrastructures. De plus, une complication dans le cas de Grenoble est que la ville est entourée de montagnes, qui représentent une frontière naturelle qui limite sa taille et sa croissance. Dans ces circonstances, l'immigration a un impact fort sur les prix des logements et l'immobilier et sur l'encombrement des voies de déplacement. Même si les collectivités territoriales investissent dans le réseau de transports publics, notamment dans le tram, le transport public implique un investissement très grand et n'est pas suffisant pour résoudre tous les problèmes.

Un autre problème est celui posé par la délocalisation des établissements vers des régions concurrentes, principalement en Europe de l'Est, avec une main d'œuvre qualifiée et moins chère que celle présente en France. L'investissement dans l'innovation est la réponse principale à ce problème. Aussi, certains acteurs du pôle de Grenoble présentent l'argument que l'administration publique de certains pays est capable de financer de la recherche dans le noyau des activités du pôle de Grenoble plus rapidement et à une plus grande échelle qui est le cas en France, ainsi menaçant l'avance technologique de Grenoble.

Quelques acteurs locaux ont aussi soulevé des soucis concernant un manque de flexibilité du financement public de la recherche dans le programme de pôles de compétitivité. La loi sur les pôles de compétitivité vise

à focaliser les activités afin de rendre les zones géographiques labellisées plus efficaces. Or, les pôles n'ont pas l'accès au financement pour développer des activités de recherche dans d'autres domaines de spécialisation que ceux qui ont été définis par le gouvernement. Ainsi, le pôle de compétitivité grenoblois se voit encouragé à dédier ses activités aux domaines de la micro- et nanotechnologies et logiciel enfoui sans pouvoir amplifier son expertise dans d'autres domaines. Le risque est que Grenoble pourrait devenir une zone « mono-spécialiste » sans la capacité de réagir à de nouveaux besoins du marché.

Il existe aussi quelques barrières à l'entrepreneuriat dans le pôle. Un aspect du problème est une offre insuffisante de capital risque pour soutenir la création et le développement de PME innovantes, ce qui est un problème en général en France qui semble aussi toucher le pôle de Grenoble. Un autre aspect semble être le manque d'une culture entrepreneuriale dans la communauté scientifique de Grenoble et l'existence de « barrières invisibles » entre la recherche et l'industrie.

Enfin, quelques groupes sont opposés au développement du pôle pour deux raisons principales. La première est l'opposition due à la représentativité limitée des PME au sein de la structure directive du pôle de compétitivité Minalogic qui est constitué principalement des grandes entreprises et laboratoires de recherche. La deuxième opposition émane d'un groupe minoritaire qui met en cause certaines évolutions de la science de nanotechnologie pratiqué par certains acteurs du pôle. Ces deux groupes soulèvent des objections qui pourraient mener à une opposition aux investissements dans le pôle s'il n'y a pas une réponse appropriée.

## Rôle des politiques

Comme indiqué ci-dessus, les autorités publiques jouent un rôle important dans la promotion du pôle grenoblois, même si la contribution aux activités des grands groupes semble avoir été plus importante que la contribution directe à la création et à la croissance des PME. Bien évidemment, les contributions les plus importantes des autorités publiques au développement du pôle sont le financement des activités des quatre universités et des laboratoires de recherche ainsi que le développement des infrastructures publiques plutôt que des initiatives seulement à l'intention de la croissance du pôle. Cependant, nombre d'initiatives ont été conçues plus précisément dans le but de faire évoluer le pôle. Les principales initiatives reconnues comme importantes par les entreprises du pôle grenoblois (les grands groupes et les PME) à l'évolution du pôle grenoblois sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 2.7. **Initiatives des autorités publiques pour la promotion du pôle grenoblois**

Programme	Organisations publiques	Type de contribution
Pôle de compétitivité Minalogic	État, collectivités territoriales	Promotion, financement et gestion des projets de recherche dans la filière micro- et nanotechnologie et logiciel embarqués (EmSoC – Embedded Systems on Chip).
Alliance Crolles	État, collectivités territoriales, institutions publiques de recherche	Projet de collaboration de R-D dans le domaine de la nanoélectronique de trois sociétés du pôle dans un site à Crolles.
Minattec	Collectivités territoriales, institutions publiques de recherche	Plateforme d'enseignement, recherche et valorisation dans les micro- et nanotechnologies.
METIS	Collectivités territoriales	Des projets de R-D destinés à diffuser des micro-nanotechnologies vers des PME des secteurs traditionnels, tels que le textile et le papier.
Agence d'étude et de promotion de l'Isère (AEPI)	Collectivités territoriales	Recherche de nouveaux investisseurs, partenaires et marchés à l'étranger ; accueil des investisseurs.
Forum 4i	Collectivités territoriales, Chambre de Commerce et d'Industrie	Mobilisation du capital risque pour les entreprises innovantes dans un forum réunissant des capital-risqueurs et de porteurs de projet grenoblois.
Grenoble Angels	Chambre de Commerce et d'Industrie	Association d'entrepreneurs qui partagent leur expérience et leur réseau et offre un financement pour les start-ups innovantes.
Grenoble Alpes Incubation (GRAIN)	État, Chambre de Commerce et d'Industrie, institutions de recherche	Incubateur qui détecte et accueille des projets de création d'entreprises issus de la recherche publique.
Soutien à l'essaimage au sein des laboratoires de recherche	État	Incitations à exploiter des innovations issues de la recherche fondamentales dans les organisations publiques de recherche, tels que le CEA et l'INRIA.
OSEO	État	Accompagnement des PME par un soutien à l'innovation, le financement des investissements et la garantie des financements.
Loi 1999 sur l'innovation et la recherche	État	Faciliter la mobilité du personnel de recherche vers l'entreprise ; favoriser les partenariats entre la recherche publique et les entreprises ; améliorer le cadre fiscal pour les entreprises innovantes ; améliorer le cadre juridique pour les entreprises innovantes.
Crédit Impôt Recherche	État	Réduction d'impôt pour les entreprises égale à la moitié des dépenses de R-D engagées sur une année, minorée de la moyenne des dépenses de même nature des deux années précédentes.
Statut de Jeune Entreprise Innovante	État	Allègements d'impôt pour des PME qualifiantes, avec moins de huit ans et des dépenses de R-D représentant au moins 15 % de leurs charges.
Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes	État, Union européenne	Développement des projets de création d'entreprises de technologies innovantes par un soutien financier et un accompagnement adapté.

## Adaptation des politiques

L'émergence du pôle grenoblois a conduit les pouvoirs publics grenoblois à faire évoluer leurs politiques de développement économique et de R-D vers une approche de partenariat avec les entreprises et les institutions de recherche et de formation, qui vise à favoriser l'innovation.

Ainsi, les collectivités territoriales, que ce soit pour l'aménagement du territoire ou l'aide à la R-D, ont travaillé de façon collective, à la fois en coordonnant leur action aux échelons régionaux, départementaux et communaux, pour fournir de l'infrastructure et du financement pour la recherche et l'innovation au pôle, en associant les partenaires privés du pôle. Le niveau de soutien des collectivités territoriales en ce sens est actuellement très important et a considérablement augmenté ces dernières années, notamment pour répondre aux besoins croissants du pôle pour investir dans la recherche. La Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble (CCIG) est également un acteur dont le soutien vis-à-vis des entreprises innovantes est devenu plus important que par le passé, et plus actif que dans beaucoup d'autres villes de France. Même si les actions de la CCIG en ce sens sont encore limitées par rapport à celles des acteurs publics, on peut citer des initiatives telles que l'Espace Entreprendre, pour donner du conseil, formation et accompagnement aux entrepreneurs, et l'association Grenoble Angels et le Forum 4i pour améliorer l'accès au capital risque.

Au niveau national, la création du programme des pôles de compétitivité marque une volonté politique d'adapter des politiques de recherche et de l'innovation aux besoins de pôles de compétitivité importants.

## Prochains défis politiques

### **Répondre à une concurrence internationale accrue**

La mondialisation s'est accompagnée d'une augmentation de la concurrence dans les secteurs d'activité du pôle grenoblois. La concurrence provenant d'autres pays de l'OCDE est très importante. Aux États-Unis et au Japon, notamment, les gouvernements favorisent le développement des nanotechnologies et de l'informatique au moyen de financements en faveur de la R-D, puis soutiennent la valorisation des résultats. Pour développer leurs activités, les entreprises et les institutions de recherche de Grenoble sont souvent contraintes de réaliser des investissements importants. Ils recherchent alors un partenariat avec le secteur public pour permettre ces investissements. Le soutien public à l'investissement doit être rapide et flexible pour répondre aux besoins du pôle grenoblois, et d'une envergure suffisante pour faire face à la concurrence. Dans des termes plus généraux, il est important de continuer à soutenir les conditions qui favorisent l'innovation dans le pôle.

### **Impliquer les PME et les start-ups dans les initiatives des pôles**

Les start-ups et les PME jouent souvent un rôle très important pour diffuser l'innovation dans les pôles. Ces petites entités s'intègrent dans la chaîne de valeur en assurant la commercialisation des innovations conçues au sein des grandes entreprises et des laboratoires, qui peuvent ainsi se concentrer sur leur cœur d'activité. Cependant, les activités du pôle de Grenoble ont été fortement orientées vers les grandes entreprises à ce jour.

Favoriser la création et le développement des PME permettrait de diffuser plus largement l'innovation et d'augmenter la masse critique du pôle, gage de visibilité mondiale. Certains freins à cet objectif peuvent être identifiés. D'abord, les chercheurs ne sont pas assez familiarisés avec l'essaimage, et restent peu incités à rejoindre ou à créer une PME. En outre, il n'existe pas de structures *ad hoc* à Grenoble pour favoriser la création d'entreprises technologiques depuis les universités et les laboratoires de recherche. L'incubateur GRAIN, qui est un dispositif efficace pour l'essaimage de start-ups issues de la recherche publique, ne collabore pas directement avec le pôle de compétitivité. La Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble n'a pas, non plus, de cellule spécialisée dans la création de nouvelles entreprises technologiques.

Par ailleurs, une collaboration plus active entre les organismes de recherche et les PME existantes serait bénéfique à chacun de ces acteurs. Cela permettrait à la fois à la recherche publique de s'assurer de meilleures retombées économiques, et aux PME d'obtenir un soutien pour affiner les technologies qu'elles développent. Mais le principe de cette collaboration se heurte à des obstacles importants. D'une part, les institutions de recherche n'ont ni la culture ni les incitations suffisantes pour collaborer avec les PME. D'autre part, les PME ne sont pas assez familières avec les projets collaboratifs et expriment une certaine méfiance. Il paraît donc nécessaire de communiquer largement sur les avantages mutuels de la coopération, et, de plus, d'encourager la mise en place de dispositifs qui sécurisent et rassurent les PME, par exemple au niveau de la propriété intellectuelle. L'enquête menée auprès des entreprises du pôle montre en effet que beaucoup de PME n'ont encore déposé aucun brevet ou licence.

### **Améliorer l'accès des PME innovantes au financement**

L'accès des PME au financement est souvent un obstacle rencontré au stade de la création, puis du développement. Les PME innovantes d'un pôle de compétitivité ont besoin d'un financement à la fois substantiel et durable, car les revenus attendus dans ces secteurs de technologie de pointe sont perçus bien après les investissements. Un financement d'origine privée semble, dans ce domaine, indispensable. Or, le capital risque n'est pas encore suffisamment développé au sein du pôle grenoblois. Ceci prive les PME innovantes de

sources supplémentaires de capital pour leur création et leur croissance, et laisse toute la responsabilité reposer sur les financements publics. En France, le nombre de capital risqueurs reste très limité, ce qui réduit le développement des start-ups et l'innovation au sein des pôles de compétitivité. Les pouvoirs publics ont un rôle à jouer pour que ce genre de financement privé, en particulier dans la haute technologie, se développe. En ce qui concerne le cofinancement des projets par la structure du pôle de compétitivité Minalogic, il est important que la contribution publique soit débloquée dans de meilleurs délais. Les PME ont besoin d'aides financières publiques mobilisables rapidement et pour lesquelles les formalités administratives soient simplifiées au maximum.

### ***Impliquer davantage les PME comme fournisseurs au noyau central du pôle***

La création d'emplois dépend également, plus largement, des PME locales qui ne sont pas directement impliquées dans les activités du pôle. Ces entreprises peuvent non seulement jouer un rôle de sous-traitantes ou de fournisseurs pour les entreprises et les laboratoires de recherche du pôle, mais aussi fournir des services adressés aux salariés du pôle en tant que consommateurs. Pour que l'effet d'entraînement sur l'ensemble de l'économie locale joue à plein, il faut que ces entreprises puissent offrir les produits et les services adaptés aux besoins du pôle. Il est donc crucial que les PME disposent d'une information fiable sur la demande qui peut leur être adressée en provenance du pôle. Les PME pourraient aussi avoir besoin d'un soutien pour procéder aux éventuelles innovations de procédés nécessaires pour pouvoir répondre à cette demande. Sur ce point, l'enquête auprès des entreprises du pôle souligne le relatif retard pris par les PME du pôle par rapport aux filiales de groupes en matière d'innovation de procédés. La Chambre des métiers et de l'artisanat et la Chambre de commerce et d'industrie de Grenoble ont un rôle à jouer, et leur travail serait facilité par une meilleure communication du pôle en direction des réseaux consulaires.

### ***Renforcer la coordination et la visibilité du soutien à l'entrepreneuriat***

Plusieurs organismes publics très efficaces offrent d'ores et déjà un soutien à l'entrepreneuriat dans le pôle grenoblois. Toutefois, leurs actions sont parfois insuffisamment connues des entrepreneurs, et il est parfois difficile pour les entreprises de s'y insérer. Leur coordination n'est pas toujours efficace, et les entrepreneurs du pôle ont parfois de multiples contacts, pour un même sujet, avec les diverses institutions chargées du soutien aux PME. Il serait donc utile de rendre plus visibles et plus connectés les dispositifs publics mis en place pour soutenir la création et le développement des PME.

### **Maintenir et élargir le nombre de chercheurs et de techniciens**

Le succès du pôle grenoblois repose en grande partie sur son ample réservoir de capital humain dans la recherche et la technologie. Toutefois, depuis quelques années, le nombre de chercheurs est en diminution à Grenoble. Des initiatives plus actives pour attirer davantage de chercheurs dans les laboratoires et les entreprises du pôle seraient utiles. De même, le nombre de techniciens n'est pas suffisant pour couvrir les besoins du pôle : cette pénurie freine, en particulier, la création des salles blanches.

Les universités manquent de marges de manœuvre pour adapter leurs cours et leurs formations aux besoins actuels et futurs du pôle de compétitivité, notamment en techniciens. Les pouvoirs publics pourraient contribuer à corriger cette carence en donnant une marge plus large de manœuvre aux universités, ainsi qu'un budget spécifique pour ces formations.

### **Promouvoir la mobilité des personnes**

L'échange de savoirs entre les acteurs de l'industrie et de la recherche est fondamental pour l'innovation dans un pôle de compétitivité. À cet égard, les projets de recherche impliquant une coopération entre des acteurs de l'industrie et de la recherche sont un moyen très efficace pour l'échange de connaissances. Ce type d'échange semble être fructueux au sein du pôle grenoblois.

En revanche, la mobilité de personnes entre les secteurs de l'industrie et de la recherche n'est pas encore assez développée à Grenoble. Les freins à la mobilité des personnes sont forts, que ce soit depuis les grands groupes vers les PME, ou entre l'industrie et la recherche. Le secteur public a une carte à jouer pour encourager cette mobilité, notamment vis-à-vis de l'accompagnement des salariés voulant quitter une grande entreprise pour intégrer ou pour créer une PME. Les universités et les écoles d'ingénieurs pourraient également contribuer à faciliter les échanges entre chercheurs et entrepreneurs, ainsi que la mobilité entre recherche et industrie.

### **Trouver un bon équilibre entre diversité et spécialisation de l'innovation**

Les pôles ont souvent du mal à trouver un équilibre entre l'exploration de nouvelles pistes de valorisation de la recherche, qui peuvent assurer l'avenir du développement économique local, et l'exploitation de pistes de recherche existantes, qui assurent l'excellence du développement économique actuel. Si trop d'énergie est consacrée à l'exploration, il n'y aura pas de forte valorisation à court terme, et le pôle risque de décliner. À l'inverse, si les efforts se concentrent sur l'exploitation, le pôle peut voir son développement interrompu à plus long terme.

Grenoble semble plutôt présenter le risque d'une sur-spécialisation. Le programme de pôle de compétitivité de l'État finance seulement des projets dans le cadre formel du pôle de compétitivité Minalogic, ce qui peut limiter l'étendu des projets soutenus. Le pôle de compétitivité Minalogic est encouragé à dédier ses activités aux domaines de la micro- et nanotechnologies et du logiciel embarqué sur puce sans pouvoir amplifier son expertise dans d'autres domaines. Le risque de devenir une zone « mono-spécialiste » et « mono-sectorielle » pourrait mettre en péril sa compétitivité internationale, et limiter sa capacité de réaction aux nouveaux besoins des marchés internationaux. Des acteurs du pôle plaident donc pour un élargissement des secteurs de spécialisation.

À l'inverse, davantage de diversité, au sein de Minalogic, risquerait d'affaiblir les domaines les plus importants pour le pôle, en dispersant les compétences. À ce sujet, il serait utile d'ouvrir le débat sur l'assouplissement du système d'allocation d'aides financières à l'intérieure du pôle, afin de promouvoir les innovations dans des secteurs d'expertise complémentaires ou parallèles des spécialismes du noyau dur du pôle.

### ***Améliorer l'accès national et international en termes de transport***

Grenoble accuse une certaine faiblesse en matière d'infrastructures de transport, pour les liaisons de niveaux national et international : absence de navette de type RER entre Grenoble et les autres métropoles économiques de Lyon, Chambéry et Genève ; absence de liaison TGV directe depuis Paris ; encombrement des autoroutes. Une correction de ces faiblesses pourrait augmenter l'attractivité du pôle vis-à-vis des investisseurs directs étrangers, et favoriser la mobilité des ingénieurs. Par contre, l'absence d'aéroport international ne semble pas nuire à l'attractivité de la ville, puisque Grenoble se trouve à proximité de deux aéroports internationaux, Saint-Exupéry (près de Lyon) et Genève.

### ***Poursuivre et élargir le soutien des administrations nationales aux initiatives pour favoriser le pôle***

Le pôle grenoblois a besoin d'investissements dans les infrastructures de recherche, dans les projets de recherche et développement et dans les infrastructures au sens large. Étant donné que le pôle a une importance nationale et que les avantages économiques de la croissance du pôle s'étendent beaucoup plus loin que les frontières des collectivités territoriales, la logique plaide pour une implication des autorités nationales dans ces investissements. Le pôle de compétitivité Minalogic et les contrats de plan État-Région sont de formes importantes d'implication de l'État. Cet effort doit être maintenu à long terme.

### **Gérer les tensions sur l'immobilier et le transport**

L'attractivité de Grenoble est menacée par sa saturation relative, conséquence d'une forte croissance démographique et économique, dans un périmètre contraint naturellement par les montagnes et les rivières qui entourent la ville. Cette saturation perturbe actuellement les transports, rendant notamment plus difficile l'accès au pôle. Les routes sont saturées aux heures de pointe, et malgré des investissements importants dans les transports en commun, les difficultés subsistent. Les tramways grenoblois s'arrêtent aux limites de la Communauté d'agglomération, et ne permettent pas l'accès aux fortes concentrations industrielles périphériques. L'expansion de la ville semble avoir atteint ses limites, ce qui se traduit par un renchérissement de l'immobilier, dopé par les arrivées de cadres à hauts revenus. L'implantation de nouvelles entreprises et la croissance des entreprises déjà en place sont ainsi contraintes par la difficulté de trouver des terrains industriels, et d'attirer des salariés qui devront faire face à des prix élevés pour se loger. Au total, le prix des terrains et des logements de Grenoble et de sa périphérie commence à freiner la croissance du pôle, et la saturation des moyens de transports risque de réduire son attractivité. Il y a besoin de nouvelles solutions à ces problèmes.

### **Éviter le risque d'une « fracture sociale »**

Le risque existe que la croissance du pôle favorise uniquement les revenus et l'emploi des chercheurs, ingénieurs et techniciens du pôle, en laissant de côté une population qui vit dans l'agglomération, sans contact avec le pôle et dépourvue des qualifications pour y accéder. Si la croissance et les revenus élevés des entreprises technologiques du pôle ne s'accompagnaient d'aucune retombée positive sur l'emploi et les salaires dans le reste de l'agglomération, cela pourrait être ressenti comme un échec en termes de développement économique et social. En outre, cette « fracture sociale » risquerait d'entraîner une résistance de la part de la population et des collectivités locales au développement futur du pôle.

Pour éviter cela, des mécanismes de redistribution de richesse doivent être imaginés. Améliorer le niveau technologique des PME, promouvoir la sous-traitance et la coopération avec les entreprises du pôle peuvent représenter des solutions. Il est important, également, d'encourager la formation de la population locale, surtout dans les activités où la main d'œuvre manque, afin d'accroître leur employabilité dans les entreprises du pôle. En outre, il serait utile de sensibiliser plus largement la population à la science et aux technologies développées dans le pôle, afin de susciter les vocations. Les taxes locales générées par les activités du pôle devraient permettre aux collectivités territoriales d'être mieux dotées pour promouvoir l'insertion sociale des populations les plus éloignées des activités à hauts revenus du pôle.

Enfin, ce risque de « fracture sociale » est lié à la concentration du pôle sur la R-D. La région dénombre peu d'équipementiers, par exemple dans les domaines de l'automobile, l'avionique, des télécoms ou des biotechnologies – dans lesquels les technologies du pôle sont pourtant présentes –, qui seraient capables de fournir un emploi de masse. Attirer et ancrer de telles entreprises à Grenoble permettraient de créer des emplois, en adéquation avec les qualifications de la population locale.

### **Répondre aux objections d'éthique en matière de recherche**

Le contenu et les objectifs des projets soutenus par Minalogic ne sont pas toujours très bien connus du grand public, ce qui peut prêter à une certaine méfiance et inquiétude de leur part. La recherche et le développement du pôle ont trait à des domaines technologiques avancés, et peuvent être liées à certaines questions d'éthique qui doivent être discutées. Des inquiétudes peuvent se manifester par rapport à la santé et la sécurité des salariés qui travaillent dans les nanotechnologies – n'est-il pas dangereux de travailler avec ces substances ? Certains usages des produits issus des nanotechnologies – à des fins militaires, d'espionnage, etc. – pourraient être jugés néfastes pour la communauté.

Pour de telles raisons, il existe un petit groupe d'opposants aux activités de Minalogic qui donne une mauvaise image du pôle à la population grenobloise, qui, en tant que contribuable, est appelée à soutenir les investissements du pôle. L'opacité des structures du pôle, la difficulté d'accès au site central et le manque d'informations sur les objectifs et contenus des projets contribuent sans doute à alimenter ce courant. Un travail de communication et de pédagogie sur les activités et les innovations du pôle de compétitivité est nécessaire pour faciliter la compréhension des enjeux. Il est aussi important de répondre aux inquiétudes en prenant en compte des considérations d'éthique dans la conception des activités du pôle. Quelques associations telles l'ACROR (laboratoire de l'INPG), l'ACONIT (Association pour un conservatoire de l'informatique et de la télématique) prennent des initiatives intéressantes à cet égard. Par exemple, l'organisation de visites virtuelles de laboratoires favorise des courants d'éveil scientifique et de ruissellement technologique aux petites entreprises traditionnelles. De telles activités ont tendance à créer des passerelles entre la culture scientifique et entrepreneuriale et les préoccupations du grand public.

### **Leçons pour d'autres pôles**

L'expérience du pôle grenoblois offre un certain nombre de messages essentiels pour d'autres pôles.

Premièrement, Grenoble démontre que les pôles peuvent contribuer au développement économique. De fait, de 2002 à 2006, la progression du chiffre

d'affaires des entreprises du pôle s'est établie à 64 %. La croissance de l'emploi dans ces entreprises a été de 13 %, sur une période de dix ans, et de 163 % dans le secteur manufacturier, de 68 % dans le développement de logiciels et de 44 % dans les activités d'ingénierie et d'inspection technique, les trois grands secteurs de spécialisation du pôle. S'agissant des effets indirects, il faut signaler l'importance de la sous-traitance, puisque les entreprises du pôle travaillent avec une quarantaine en moyenne de fournisseurs, dont la plupart sont installés en dehors du pôle, ainsi que les effets induits des dépenses locales des salariés du pôle. Une estimation des effets induits et indirects du projet Alliance Crolles fait apparaître un rapport de 1 à 3, soit 3 emplois locaux créés pour chaque emploi direct dans une entreprise du pôle. Ce sont ces effets sur l'emploi et sur le revenu que la politique de pôle vise à stimuler. Par ailleurs, le fait que les entreprises du pôle génèrent une activité importante de sous-traitance, locale ou non, et que ces entreprises représentent une proportion non négligeable de l'emploi national dans leurs domaines de spécialisation indique que le pôle joue un rôle sur le plan national de même qu'un rôle local, dans la compétitivité et la croissance de ces secteurs.

Deuxièmement, le pôle grenoblois illustre l'importance de l'adoption d'une stratégie à long terme de soutien d'un pôle, et la nécessité de permettre d'adapter cette stratégie parce que l'émergence de pôles s'inscrit dans la durée et que leurs environnements évoluent. Pour retracer l'origine du pôle grenoblois, il faut remonter au moins 50 ans en arrière à l'époque du développement de l'énergie hydroélectrique des Alpes et de l'implantation d'établissements de recherche. Depuis lors, le pôle a exploité différentes technologies, au fur et à mesure des progrès technologiques. La capacité d'adaptation des politiques suivies, des secteurs de la recherche, de l'enseignement et de l'industrie, à chaque étape, aux nouvelles caractéristiques des techniques et du marché, et l'attitude constamment positive observée à l'égard du développement du pôle, semblent avoir joué un rôle crucial dans la réussite du pôle grenoblois.

Troisièmement, l'essor du pôle grenoblois a été étayé par l'ampleur des investissements publics consacrés à l'enseignement et à la recherche. Il bénéficie de l'excellence de son secteur de l'enseignement, qui compte quatre universités et une école de gestion d'où sortent de nombreux diplômés très qualifiés. Il héberge aussi huit grands instituts de recherche nationaux et internationaux dans des domaines de spécialisations pertinents pour le pôle, qui sont à la base des projets de recherche menés en collaboration et de l'essaimage d'entreprises. L'importance de cette activité de recherche et d'enseignement pour le développement du pôle implique que les décisions prises au niveau national sur la localisation des investissements dans la recherche et dans l'enseignement en général ne devraient pas être prises sans tenir compte du site mais le site devrait être l'un des critères à prendre en

compte dans l'évaluation du potentiel de développement de pôles sur les différents sites envisageables.

Quatrièmement, d'importants investissements publics ont été consacrés à l'aménagement d'infrastructures dans le pôle grenoblois ainsi qu'au développement de liens de collaboration entre la recherche et le développement. Les autorités publiques aux niveaux local, régional et national ont coopéré pour soutenir trois projets phare issus de la collaboration entre les établissements de recherche et d'enseignement et le secteur privé. Le projet Alliance Crolles 2 est le fruit d'un accord conclu entre trois grandes entreprises du pôle pour mettre en commun leurs activités de recherche pré-compétitive. Le centre Minatec d'enseignement et de formation, qui peut accueillir 1 000 étudiants et 500 stagiaires en formation continue, dispose d'installations de recherche pour 40 laboratoires et 1 200 chercheurs et des pépinières pour les entreprises issues de la recherche. Le pôle de compétitivité Minalogic octroie des financements pour des activités de R-D et, en sa qualité d'organisme de gestion du pôle, joue essentiellement un rôle d'intermédiaire pour la réalisation de projets de recherche menés en collaboration. Le solide positionnement international actuel du pôle ne devrait pas être considéré comme uniquement dû aux initiatives du secteur privé, mais comme étant en partie le produit d'investissements publics ciblés dans l'aménagement d'une infrastructure de pôle qui sont le fruit de partenariats public-public et public-privé. Ce genre d'investissements structurés dans le cadre de partenariats sont aussi vraisemblablement appelés à jouer un rôle important dans le développement d'autres pôles.

Cinquièmement, les plus grands obstacles à l'innovation signalés par les établissements du pôle grenoblois, grands et petits, sont le manque de financement, les incertitudes qui pèsent sur la demande, les coûts de l'innovation et la difficulté de trouver des partenaires. Les incertitudes mises à part, il s'agit là de domaines essentiels et bien connus sur lesquels visent à agir les politiques générales de soutien aux entreprises et à l'innovation. L'implantation d'entreprises dans les pôles peut cependant stimuler l'adoption de mesures destinées à résoudre ces problèmes en permettant de concentrer les ressources et de favoriser les synergies entre les actions de tout un éventail de partenaires locaux.

Sixièmement, le succès du pôle grenoblois tient, pour une bonne part, à une offre de main d'œuvre de très haut niveau. On estime que 44 % des salariés des établissements du pôle occupent des postes de gestion ou des postes exigeant de grandes compétences intellectuelles. De plus, les sociétés appartenant aux grandes entreprises du pôle Minalogic assurent essentiellement des activités de R-D et un rôle de conception au sein de leurs entreprises mères. Elles assurent donc, au sein de leur groupe, des fonctions hautement qualifiées. Il semble que le facteur primordial soit l'aptitude du

pôle à accueillir des emplois de chercheurs de très haut niveau ou de spécialistes très qualifiés. On peut faire valoir que l'intervention publique a joué un rôle important en facilitant l'accès des entreprises et des institutions du pôle à des effectifs très qualifiés, issus d'établissements d'enseignement et de formation dans les domaines pertinents, et en offrant un environnement résidentiel attrayant.

Enfin, il est clair que le pôle grenoblois reste confronté à un certain nombre de défis et il est très probable qu'ils sont communs à d'autres pôles. De fait, on peut considérer que ces défis comptent parmi ceux qui sont probablement les plus difficiles à relever ou que les décideurs publics n'ont pas perçu ou n'ont pas voulu voir. C'est ainsi que l'on continue d'observer une « barrière invisible » entre l'industrie et les établissements publics de recherche et le manque de liens entre les PME et les activités centrales du pôle, de nature à limiter les transferts de connaissances. Se pose aussi la question de savoir si les aides en faveur de la R-D ou d'autres domaines doivent favoriser la spécialisation du pôle ou sa diversification. Les décideurs publics doivent décider si la croissance future du pôle grenoblois devra être le fruit du développement d'activités hybrides combinant les atouts actuels du pôle avec de nouvelles activités, ou si l'orientation vers de nouvelles activités provoquera une dispersion excessive des efforts et une chute de la masse indispensable à l'essor du pôle. Par ailleurs, il est devenu évident récemment que pour remédier au problème de congestion généré par le développement du pôle, il faudra adopter des politiques et procéder à des investissements appropriés dans les domaines des transports, du logement et des terrains, lutter contre les inégalités sociales, en trouvant des moyens de mieux répartir les avantages et répondre aussi aux objections éthiques, en renforçant la transparence et le dialogue avec la société civile. Les autorités publiques et leurs partenaires du pôle grenoblois s'intéressent à l'expérience d'autres pôles pour s'inspirer des approches les plus efficaces adoptées pour relever ces nouveaux défis. L'enseignement à en tirer pour d'autres pôles est précisément celui-ci : selon toute probabilité, une politique efficace de gestion de pôle exigera de s'informer sur les défis qui se font jour et de rechercher les moyens à prendre pour les relever.

## Notes

1. Définition de l'appel à projets de la DATAR.
2. Grenoble Alpes Valorisation et Innovation Technologique (GRAVIT) est un consortium qui réunit le CNRS, le CEA, l'INP Grenoble, l'INRIA, l'UJF et l'UPMF dans le cadre d'un programme de mutualisation soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche sur trois ans (2006-2008). L'INP Grenoble est le coordinateur et le gestionnaire du projet.

### **Références**

Haag, O., E. Raulin et C. Souquet (SESSI) (2004), « Inter-business Relations » dans *Le 4 pages des statistiques industrielles*, n° 195, novembre 2004.

Pecqueur, B. (2007), « Historique du cluster Grenoblois », papier pour le Programme LEED de l'OCDE, OECD LEED Programme, Paris.

## Chapitre 3

### **Le pôle de haute technologie d'Oxfordshire, Royaume-Uni**

*par*

Helen Lawton Smith

Directrice de l'Oxfordshire Economic Observatory et Professeur à l'école de Management and Organisational Psychology, Birkbeck, Université de Londres

*L'objectif de ce chapitre est de fournir un aperçu général de la transformation du pôle de haute technologie d'Oxfordshire à la suite de la restructuration industrielle au Royaume-Uni. Cette étude de cas illustre l'importance de la dynamique entrepreneuriale comme source de talent, spin-offs et masse critique. Il souligne les défis affrontés par l'Oxfordshire dans le travail de réseautage avec les acteurs du « cercle vertueux » du cluster, ainsi que les méthodes suivant lesquelles ces acteurs ont été impliqués pour combler les besoins du pôle. La réussite du pôle est grâce à l'attirance et à l'auto-organisation du territoire. Ce chapitre ébauche le rôle principal joué par les acteurs fondamentaux du pôle, en confrontant les défis environnementaux et les inégalités sociales, pour garantir le développement réussi du pôle à long terme.*

## Introduction

L'Oxfordshire constitue une des aires de croissance les plus significatives de l'économie britannique et un des centres européens les plus avancés en matière d'entrepreneuriat et d'innovation. En 2002, cette région s'était vue attribuée le second prix d'excellence parmi les régions les plus innovatrices d'Europe. Sa transformation d'une économie traditionnelle fondée sur l'élevage, l'agriculture, la fabrication de couvertures à une nouvelle économie mixte dans laquelle la concentration d'entreprises high-tech a permis d'apporter une importante contribution à la prospérité du comté de façon remarquable. Il peut être considéré comme l'exemple type d'une sous-région capable de provoquer un changement radical d'une économie régionale caractérisée initialement par une structure industrielle typique du XX<sup>e</sup> siècle vers une économie fondée plus sur le potentiel de la connaissance et de l'information. Au début de ce nouveau millénaire, l'Oxfordshire et l'ensemble environnant régional du sud-est figurent donc parmi les régions européennes les plus avancées dans ces domaines de haute technologie. Sous ces circonstances, d'une part, on soulignera à l'égard de ce pôle de haute technologie d'Oxfordshire l'importance première de l'impact positif des politiques nationales scientifiques et technologiques ainsi qu'une forte dynamique entrepreneuriale avec en conséquence un accroissement significatif de la concentration des talents (Florida, 2002) au niveau local et, d'autre part, les impacts négatifs d'une croissance trop rapide. Ce rapport explorera ainsi les conséquences observables à la fois sur la planification de la politique de développement et sur les projections possibles des besoins futurs en formation. Il en tire des enseignements sur la recherche conduite par l'Observatoire économique d'Oxfordshire (OEO), centre de recherche indépendant basé dans l'Université d'Oxford.

## Le pôle : sa nature et son évolution

Depuis le milieu des années 1980 au milieu des années 1990, l'économie de l'Oxfordshire était sous-tendue par une transformation des points suivants : le déclin de l'industrie automobile qui employait 27 000 personnes à la fin des années 1960, pour ne plus en avoir que 5 000 en 1997 ; un accroissement rapide du nombre d'entreprises high-tech et l'installation de départements R-D d'un petit nombre de grandes entreprises multinationales, essentiellement américaines ou japonaises ; un système très marqué de

gouvernance locale qui ne s'appuyait pas sur une politique publique. Durant les années 1980, le pôle high-tech s'est augmenté à partir d'une base de 190 entreprises employant 2 000 personnes à la fin de la décennie (Lawton Smith, 1990) à 543 entreprises employant 19 465 en 1997 (Garnsey et Lawton Smith, 1998). En 2002, le nombre d'entreprises high-tech avait atteint près de trois fois cet effectif avec 1 400 unités, tandis que le nombre d'emplois avait presque doublé pour un total de 36 700 emplois, représentant à peu près 12 % des emplois de tout le comté d'Oxfordshire (Observatoire économique d'Oxfordshire, 2003). L'estimation la plus récente est d'approximativement 3 500 entreprises employant vers 45 000 en 2004 (Observatoire économique d'Oxfordshire, 2007). Cet ensemble de trois séries d'observations statistiques a été établi à partir de la définition dite Butchart 1987 pour le DTI, avec une extension de cette acception sur la dernière des trois études pour refléter la croissance due aux nouveaux secteurs high-tech. La définition Butchart utilise les critères de dépenses en R-D (% du chiffre d'affaires) et le nombre de scientifiques et ingénieurs (% du total des emplois à plein temps) pour indiquer la capacité des entreprises à être classée dans la catégorie high-tech.

Alors que l'économie high-tech était dominée par les industries manufacturières, le pôle d'Oxfordshire s'est accru dans une configuration nettement dominée par les services. On dénombre en effet bien plus d'entreprises de services high-tech et les emplois de services sont bien plus élevés que ceux dus au secteur manufacturier. Comme illustré dans le tableau 3.1, le secteur le plus actif est celui des services informatiques, représenté par presque la moitié de toutes les entreprises high-tech du comté (635 entreprises, soit 45 %), qui est deux fois plus présent que celui des consultances techniques (22.5 %) arrivant en seconde position par ordre d'importance dans les services high-tech. Le secteur le plus représenté dans le domaine manufacturier est celui des instruments d'équipement médical ou optique, suivi par celui des produits biotech et des produits pharmaceutiques. Certains secteurs, quoique importants en termes d'emplois, ne sont cependant représentés que par un nombre limité d'entreprises. Par exemple, les secteurs des motos et automobiles ne comptent que pour 2 % des entreprises high-tech du comté, mais 7 % des emplois high-tech. Les entreprises émergentes dans le secteur biotech sont au nombre de 73 mais ne sont que 5.2 % des entreprises high-tech du comté. De son côté, le tableau 3.2 ci-dessous fait état d'une distribution des emplois dans l'économie high-tech.

## Clés du succès

Les principaux moteurs de la croissance rapide sont les entreprises individuelles pourvues de ressources humaines dont la qualification est en constante amélioration, de mêmes que les entreprises dites « entrepreneuriales » (Etzkowitz *et al.*, 2000) et les laboratoires de recherche

Tableau 3.1. **Nombre d'entreprises high-tech dans l'Oxfordshire, analyse sectorielle – fin 2001**

Secteur	Nombre d'entreprises fin 2001	% de l'ensemble des entreprises high-tech
<b>Industrie manufacturière :</b>		
Édition-publication électronique	9	0.6
Biotech., pharmaceutique et diagnostics médicaux	73	5.2
Équipement informatique	23	1.6
Équipement électrique (catégories Butchart)	14	1.0
Équipements électronique et télécoms	46	3.3
Instruments médicaux et équipements en optique	112	7.9
Automobile – ingénierie et design	24	1.7
Aérospatiale et services connexes	12	0.9
Autres industries manufacturières	70	5.0
<b>Services :</b>		
Télécommunications	30	2.1
Logiciels, Web/Internet et autres services informatiques	635	45.1
Autres activités R-D (non compris celles mentionnées plus haut)	44	3.1
Consultance technique et tests techniques	317	22.5
Autres non classifiés	8	–
<b>Total : tous secteurs</b>	<b>1 417</b>	<b>100.0</b>

Source : OEO 2003.

Tableau 3.2. **Détails des emplois high-tech par secteur dans l'Oxfordshire – fin 2001**

Secteur	Nombre d'emplois fin 2001	% par rapport à toutes les entreprises high-tech
<b>Industrie manufacturière :</b>		
Édition-publication électronique	93	0.3
Biotech., pharmaceutique et diagnostics médicaux	3 257	8.9
Équipement informatique	1 825	5.0
Équipement électrique (catégories Butchart)	657	1.8
Équipements électronique et télécoms	1 550	4.2
Instruments médicaux et équipements en optique	5 026	13.7
Automobile – ingénierie et design	2 503	6.8
Aérospatiale et services connectés	840	2.3
Autres industries manufacturières	1 498	4.1
<b>Services :</b>		
Télécommunications	2 335	6.4
Logiciels, Web/Internet et autres services informatiques	7 899	21.6
Autres activités R-D (non compris celles mentionnées plus haut)	5 907	16.1
Consultance technique et tests techniques	3 257	8.9
Autres non classifiés	35	–
<b>Total : tous secteurs</b>	<b>36 682</b>	<b>100.0</b>

Note : Pourcentages en chiffres ronds.

Source : OEO 2003.

avec les organisations de réseaux qui les soutiennent. Tous ces acteurs locaux contribuent fortement à créer ensemble une culture entrepreneuriale. Le comté dispose également d'une bonne connectivité internationale grâce à d'excellentes connexions d'aéroports internationaux, un environnement attractif et une bonne qualité de vie, alors que la récente croissance peut être considérée comme s'appuyant sur la diversité plutôt que sur la promotion d'un seul secteur économique. L'OEO appréhende cette notion dans le concept de la « triple hélice » entre un petit nombre d'éléments clés qui engendrent un cercle vertueux d'activités (graphique 3.1). Parkinson *et al.* (2004) soulignent également l'importance de la capacité stratégique d'engager une politique volontariste sur un territoire donné : l'établissement de réseaux et de relations entre acteurs clés des secteurs publics et privés, de même que l'engagement déterminant des décideurs politiques à partir d'une réelle stratégie et le lien avec le gouvernement national ont tous une signification primordiale dans la réussite de la promotion régionale. Ce rapport tend à prouver en revanche que le pôle de l'Oxfordshire n'a pas nécessairement suivi à la lettre ce chemin vertueux.

Graphique 3.1. **Cercle vertueux de l'Oxfordshire**



Source : Glasson *et al.*, 2006.

### **Entrepreneurs individuels**

Au centre du cercle vertueux se trouvent un ensemble d'entrepreneurs individuels, qui ont permis avec leurs sociétés de pourvoir les grandes entreprises et de fortement les aider à l'établissement et la construction de cette économie high-tech. L'Oxfordshire illustre aujourd'hui les thèses de Richard Florida selon lesquelles la « géographie des talents » s'explique par le riche assemblage d'entrepreneurs, un

mécénat industriel (philanthropes), des décideurs politiques et des services professionnels, apportant ensemble au territoire par leurs exemples de développement concerté une réelle vision. Par son rapport intitulé « *Enterprising Oxford : the Growth of the Oxfordshire high-tech Economy* », 2003 (*Croissance économique high-tech de l'Oxfordshire*), l'OEO a pu à partir d'une information recueillie auprès de 22 acteurs individuels, établir le rôle important de ces entités dans l'initiation et à l'adaptation aux changements ainsi que le développement d'une véritable culture d'entreprise dans l'Oxfordshire. De surcroît, par l'information fournie sur les carrières de pointe ainsi que sur les rôles joués dans des initiatives nationales avec des impacts au plan local, chaque personne interviewée était appelée à souligner ses initiatives particulières dans le comté qui auraient pu avoir un impact certain dans le développement de l'économie high-tech. Ces personnes étaient réparties selon une classification entre ce qu'il est convenu d'appeler « town », c'est-à-dire citoyens et entrepreneurs appartenant au monde des affaires et du privé, et d'autre part les « gown », soit les universitaires ou académiques. Pour plus de précisions on peut ajouter que la première catégorie était constituée en l'occurrence d'entrepreneurs plutôt leaders dans le domaine des nouvelles technologies, et de ceux qui (issus du public, du bénévolat ou du privé) auraient d'une façon ou d'une autre joué un rôle primordial à la promotion de ce secteur. Le groupe des « gown » comprend les scientifiques reconnus à un haut niveau ainsi que les universitaires et administrateurs qui auraient généré ou exécuté des innovations et des inventions depuis la science fondamentale. La distinction entre les deux groupes est floue, ce qui provoque parfois des redondances importantes. Les biographies montrent que malgré une croissance de l'économie high-tech amorcée rapidement depuis les années 1980, ainsi que l'activation des liens entre l'université (éducation supérieure) et l'industrie et la professionnalisation de l'activité dans les années 1990, c'est pendant les années 1960 et 1970 que certains entrepreneurs en ont construit et conduit les fondements et la source.

Le remarquable exemple de l'esprit d'entreprise du Oxfordshire est issu du travail mené à bien par Sir Martin Wood et Madame Audrey Wood (Wood, 2001) qui ont su promouvoir la mentalité « *can-do* » (qui sait faire, doit faire) et, en tant qu'acteurs majeurs de l'économie high-tech du Oxfordshire, ont de ce principe fait une règle irréversible de développement depuis les années 1950. Ils furent les leaders de la cryogénique – utilisant des très basses températures pour développer des aimants superconducteurs de très haut niveau technologique – pour le développement des « Images à Résonance Magnétique » (IRM) et des applications dans le domaine de l'instrumentation médicale, notamment pour les scanners.

Leur entreprise, *Oxford Instruments*, généra ainsi de nombreux essaimages (*spin-offs*) dont *Oxford Analytical Instruments*, *Oxford Magnetic Technology* et encore beaucoup d'autres pour donner naissance par la suite au phénomène de la *Cryogenics Valley* (Lawton Smith, 1991). En 1999, *Oxford Instruments* se partageait entre quatre divisions distinctes, la supraconductivité, l'analytique, les systèmes médicaux et la technologique magnétique, regroupant un total de 2 300 employés. Parmi les autres entrepreneurs clés, on peut compter Mike O'Regan, véritable artisan (avec Mike Fischer) de la « *Research Machines* » (*RM plc*), qui est le fournisseur le plus avancé dans les technologies de l'information et de la communication en lien avec tout le système universitaire et d'éducation supérieure de Oxford ; Paul Drayson, co-fondateur de *Powerject*, le leader mondial dans la fabrication des vaccins, maintenant promu au titre de Lord Drayson, ministre État de la Défense à la Chambre des Lords ; Frank Williams, force motrice des moteurs de *Formule 1*, *Williams*, basée à Grove dans l'Oxfordshire (Henry et al., 1996) et Jack Hruska, co-fondateur de *Sophos*, entreprise de sécurité informatique au service des universités et des utilisateurs professionnels.

### **La base scientifique**

La base scientifique de l'Oxfordshire – trois universités, sept laboratoires publics et neuf hôpitaux – repose sur ce débouché entrepreneurial sous-jacent à toute activité. Oxford dispose maintenant de deux parcs scientifiques, le *Oxford Science Park* appartenant au *Magdalen College* et *Oxford University Science Park* à *Begbroke*. L'entreprise responsable du transfert technologique de l'Université d'Oxford, *Isis Innovation*, permet d'engendrer tous les deux mois en moyenne une nouvelle entreprise et l'université peut se vanter aujourd'hui d'avoir dépassé le cap de 30 millionnaires. Le *Oxford Science Park* a plus de 50 entreprises, essentiellement dans les domaines informatique et biotech. En 2001, l'Université d'Oxford a été primée par la société de capital-risque américaine, *Cross Atlantic Capital Partners*, en sa qualité d'université la plus entrepreneuriale du Royaume-Uni.

*Oxford Brooks University* bénéficie également d'une forte base scientifique, tout spécialement dans les secteurs biotech et automobile (relié avec l'industrie des sports motorisés), et à cet égard organise des programmes avancés de formation. Oxfordshire dispose – le long de l'autoroute A34 – d'un avantage supplémentaire avec quelques uns des laboratoires publics comptant parmi les plus importants au niveau national : *United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA)* avec des laboratoires à Harwell et à Culham, *Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC)*, *Rutherford Appleton Laboratory (RAL)*, *Medical Research Council*, et d'autres. Ces laboratoires emploient au total 6 000 personnes et, au cours

des 50 dernières années, ont abrité une importante part de découvertes scientifiques et d'inventions. Audrey Wood (2001) souligne plusieurs liens de l'Université d'Oxford – RAL et le développement de l'entreprise phare *Oxford Instruments*. La décision du gouvernement britannique d'installer le site de *Diamond Project*, prochaine génération du Synchrotron, a constitué une excellente incitation à la démarche de renforcement du RAL. Cet investissement de GBP 500 millions, rendu pleinement opérationnel en 2006, est l'un des projets de recherche les plus élevés qu'il n'y a jamais eu au Royaume-Uni depuis 30 ans. Oxford est enfin un centre majeur d'enseignement et de recherche hospitaliers (John Radcliffe, Churchill, Nuffield) qui a un rôle vital dans la puissante activité médicale, biotechnologique et pharmaceutique du territoire.

## Rôle des PME

Les nouvelles PME ont joué un rôle primordial dans la construction de ce pôle, qui en fait prit son véritable envol depuis le milieu des années 1990. Le tableau 3.3 ci-dessous montre combien le vrai démarrage s'est effectué entre 1991 et 1995, mais avec une accélération poussée de sa croissance à partir de 1995. Le tableau 3.4 montre que le taux de croissance dans l'Oxfordshire était le plus rapide au pays durant les années 1990. Il faut signaler aussi que le taux de croissance dans l'Oxfordshire était résolument plus rapide que dans le Berkshire dont le nombre d'emplois high-tech est le plus élevé, dans des entreprises pour la plupart répertoriées dans la catégorie des multinationales, telles que Microsoft et Mars.

Des statistiques officielles plus récentes pour 2004 (*Office for National Statistics*) montrent un peu plus de 3 500 sociétés dans les secteurs high-tech de l'Oxfordshire, dont 600 dans les secteurs manufacturiers (notamment dans la publication et l'instrumentation manufacturière) et

Tableau 3.3. **Données d'incorporation d'entreprises high-tech dans l'Oxfordshire – fin 2001**

Année d'enregistrement de l'entreprise	Nombre d'entreprises	% du total
2001-2002	29	3.1
1996-2000	357	38.1
1991-1995	233	24.8
1986-1990	139	14.8
1981-1985	92	9.8
Avant 1980	88	9.4
Année non connue et entreprise non enregistrée	479	–
<b>Total</b>	<b>1 417</b>	<b>100.0</b>

Source : OEO 2003.

Tableau 3.4. **Taux de croissance des emplois high-tech, 1991-2000**  
**– Top 10 des comtés anglais (définition Butchart)**

Comté	% Croissance en nombre d'emplois <i>high-tech.</i>	Croissance en nombre d'emplois <i>high-tech.</i>
	1991-2000	1991-2000
1 Oxfordshire	141.0	17 450
2 Berkshire	105.5	37 400
3 Cleveland	94.0	4 300
4 South Yorkshire	78.9	8 350
5 Nottinghamshire	56.7	8 000
6 Wiltshire	55.3	7 950
7 Lancashire	52.9	14 300
8 Cambridgeshire	52.7	9 650
9 Buckinghamshire	51.5	10 550
10 Surrey	49.7	16 700
Comtés du South-East (sud-est)	51.1	104 400
Tous comtés d'Angleterre	28.5	274 850

Source : ONS, 2000 Enquête économique annuelle & 1991 Étude annuelle de l'emploi (OEO 2003).

2 900 dans les secteurs des services (essentiellement dans les logiciels et d'autres services informatiques ou consultance technique en informatique). La totalité des emplois dans ces sociétés s'élève à 37 000 en 2004 ; malgré une requalification de 8 à 9 000 emplois depuis la R-D à l'éducation supérieure, sans laquelle le nombre d'employés high-tech serait estimé entre 45 et 46 000.

Une caractéristique intéressante du cluster high-tech d'Oxfordshire est que la vaste majorité des « grandes entreprises » actuelles ont démarré comme PME. Cette remarque concerne *Oxford Instruments* (employant à travers le monde entier quelque 2 000 personnes, dont la moitié est dans l'Oxfordshire), *Research Machines* (1 000 employés) et *Bookman Technology* (450 employés). En 2002, les dix plus grandes entreprises du comté employaient 3 568 personnes, soit à peu près 10 % du total des emplois high-tech. Depuis lors, nombre de ces PME ont été absorbées par des sociétés étrangères, comme par exemple *Powerject* acquise par *Chiron* (plus tard acquise par *Novartis*) et *Mirada* acquise par *Siemens*.

### **Spin-offs dans l'Oxfordshire**

Les PME high-tech du comté d'Oxfordshire ont un rôle également important dans l'émergence d'activités nouvelles s'appuyant sur une base scientifique, particulièrement dans les secteurs Biotech et TIC et selon un essaimage en provenance de l'Université d'Oxford. L'*Oxfordshire Economic Laboratory* (Lawton Smith and Glasson 2005) a identifié quelque 114 sociétés à haute valeur technologique qui provenaient d'une des trois universités du

comté (*Oxford University*, *Oxford Brooks* et *Cranfield DCMT* à *Shrivenham*), ainsi que des sept laboratoires de recherche. Ces entreprises ont la particularité d'avoir été créées par un membre du personnel universitaire ou un étudiant, ou bien encore à partir de la base scientifique et académique de l'université. L'étude en question fait la distinction entre les *spin-offs* qui ont été fondées pour exploiter une propriété intellectuelle de l'institution et celles qui ont été créées par les membres du personnel universitaire ou les étudiants dans un domaine technologique pas nécessairement lié à l'exploitation directe d'une propriété intellectuelle de cette institution d'origine. Cette dernière catégorie est reconnue comme celle des « fondateurs affiliés ». Sur ces bases, depuis mars 2005 on dénombre 64 *spin-offs* et 50 fondateurs affiliés. La grande majorité (80 %) de ces deux catégories d'entreprises provient du personnel de l'Université d'Oxford, dont beaucoup d'entre eux se sont établies par le biais d'*Isis Innovation* depuis 1997.

Les *spin-offs* datent du début des années 1950 quand beaucoup de ces nouvelles entreprises étaient encore considérées comme des instruments de sous-traitance manufacturière. Les deux premières d'entre elles, *Littlemore Scientific Engineering* de 1954 et *Oxford Instruments* de 1959, sont encore bien actives. À la fin des années 1960 et dans les années 1970, une grande diversité des secteurs s'est ouverte à ces entreprises émergentes, parmi lesquelles on pouvait compter des équipementiers de recodage comme *Solid State Logic* (1969), de l'informatique comme *Research Machines* (1974), et les lasers comme *Oxford Lasers* (1977). La longévité de beaucoup de ces entreprises est rendue évidente par les statistiques mettant en avant le fait qu'en 1987, il n'existait que 35 entreprises (dont des cabinets de consultants non répertoriés à présent) originaires de l'Université d'Oxford, alors que près de 40 % ont été établies en 1993. Plus récemment, ce taux de création s'est accéléré à un point tel qu'on peut dénombrer un tiers de ces entreprises (40) établies entre 1998 et 2004. En tout, près de 90 % d'entre elles existent encore. Même les sociétés qui ont été dissoutes sont restées en affaires après plusieurs années. Le taux de survie est particulièrement élevé pour celles issues de l'Université d'Oxford. Parmi les *spin-offs* issues hors de l'Université d'Oxford, comme « fondateurs affiliés », on compte *Psion* et *Oxford Applied Research*, qui ont été toutes deux formées par d'anciens scientifiques de *Culham*, alors que *Harwell Scientifics* est une *spin-off* issue de *Harwell*.

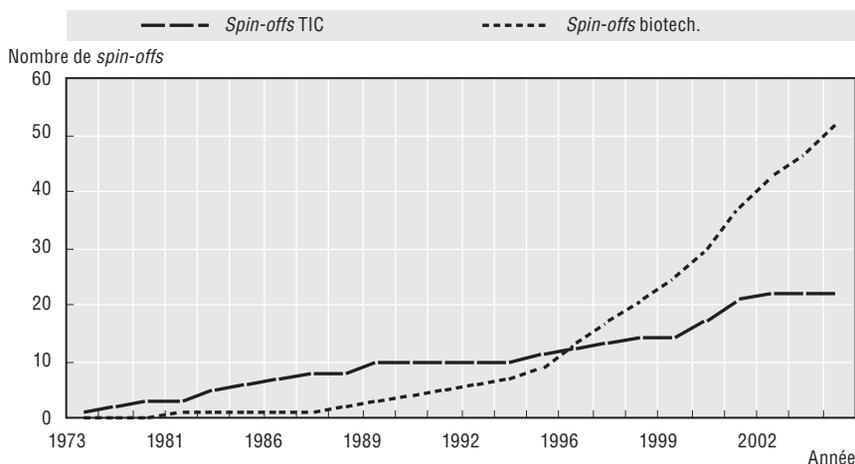
Quelques unes des *spin-offs* technologiques ont émergées plutôt des entreprises britanniques, avec un cinquième d'entre elles reconnues comme issues du secteur public : 12 d'entre elles sont des *Public Limited Companies*. Après une absence d'introductions en Bourse sur plusieurs années, trois sociétés se sont lancées sur le *Stock Exchange* en 2004 : *VastOX*, *Evolutec* et *Physiomics*. Ces anciennes sociétés, y compris *Oxford Instruments* et *Research Machines PLC*, sont toutes originaires de l'Université d'Oxford. En 2002, le

chiffre d'affaires de ces sociétés pour lesquelles nous avons recueilli des informations, totalise presque GBP 1 milliard.

L'étude OEO a également introduit une analyse des entreprises à partir de considérations liées à l'âge de la société et aux effectifs d'employés, tandis que d'autres études se sont souvent concentrées sur le nombre de *spin-offs* (par exemple dans les études annuelles du *HEBI* et de l'*UNICO* au Royaume-Uni et l'*AUTM* en Amérique du Nord). En 2002, les informations chiffrées disponibles montraient que les *spin-offs* comptaient pour 3 % des emplois dans l'Oxfordshire. La taille moyenne des 40 entreprises créées avant 1994 passa de 140 employés à cette date à plus de 354 en 2001, avec un taux de croissance dans l'emploi s'accroissant après 10 ans d'établissement. La plupart des *spin-offs* créées par les universités de la région se sont maintenues dans l'Oxfordshire, contribuant ainsi pour beaucoup à l'extraordinaire taux de croissance du *cluster high-tech* du comté.

L'étude OEO a identifié une concentration de l'impact sur l'emploi dans quelques secteurs seulement, dont les technologies de l'information et des communications (TIC) sont le principal secteur unitaire, tandis que les entreprises biotech constituent le secteur composite le plus important, représentant 40 % de toutes les entreprises : 25 *spin-offs* sont biotech et 16 sont du secteur pharmaceutique (voir graphique 3.2). Jusqu'à 2001, les TIC comptaient plus d'employés que dans le secteur biomédical, ayant bénéficié d'une rapide croissance d'emploi surtout entre 1994 et 1996, au moment même où on enregistrait une baisse de cette croissance à un niveau plus général. Par contraste, le secteur biomédical a expérimenté une forte

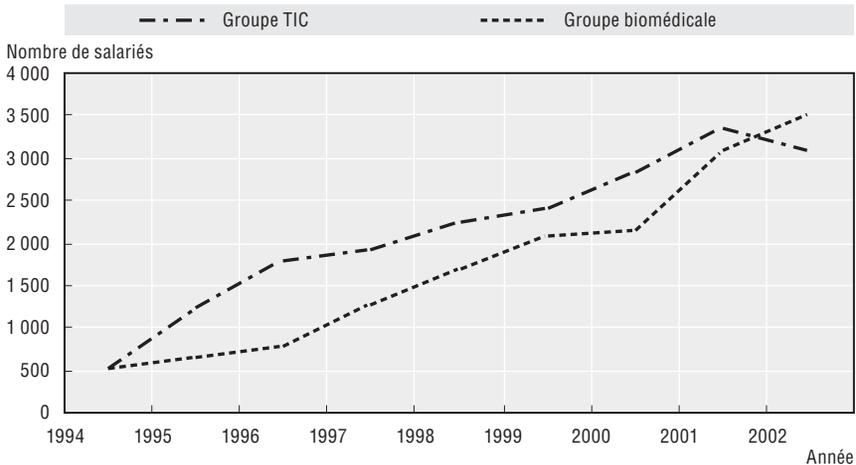
Graphique 3.2. Comparaison du nombre de *spin-offs* TIC et biotech



Source : Lawton Smith et Glasson, 2005.

croissance continue des emplois depuis 1997, sans doute grâce à une rapide croissance du nombre d'entreprises biomédicales (voir graphique 3.3).

Graphique 3.3. **Données sur l'emploi. Comparaison entre groupes des TIC et Biomédical**



Source : Lawton Smith et Glasson, 2005.

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

La croissance du pôle lui-même, qui a eu des effets sur le renforcement du développement des PME et de l'entrepreneuriat, a contribué à la demande d'un système de gouvernance et a permis de fournir des modèles de développement comme démontré ci-dessus. L'étude de cas Berry et Glaeser (2005) tend à prouver que des emplois qualifiés initialement sont appelés à devenir de plus en plus élevés dans les compétences à travers le temps. Elle établit que les personnes qualifiées sont probablement appelées à devenir tôt ou tard des entrepreneurs (qui sont relativement stables dans leurs localisations) qui vont innover dans l'emploi des autres personnes également qualifiées, pour créer au final une agglomération économique où les compétences et qualifications tendent à se rapprocher les unes des autres. Cela joue sur un effet de renforcement des hautes qualifications, ainsi que sur une série d'effets de démultiplications, entraînant une demande de systèmes de gouvernance sous la forme de formations et de systèmes financiers, etc., à travers des réseaux et diverses coordinations de connaissances échangées par divers capitalisations et flux de personnes. Le tableau 3.5 montre que l'Oxfordshire est une des sources les plus riches en capital humain de la Grande-Bretagne avec la seconde plus forte proportion de résidents qualifiés des 42 comtés anglais et gallois, se classant au 7<sup>e</sup> rang en nombre

de personnes qualifiées. Ces qualifications alimentent le réservoir de talents duquel les futurs entrepreneurs se recruteront en plus d'autres personnes créatives au service des entreprises – managers, avocats, juristes, leaders de communautés d'affaires, etc. – qui aussi représentent le pôle dans la politique aux niveaux local, régional, national et international.

Tableau 3.5. **Acquisition des connaissances en Oxfordshire**

	QTP niveau 4/5	NVQ niveau 4/5 Rang (de 376)	QTP niveau 4/5	NVQ niveau 4/5 Rang (de 376)
<b>South East (sud-est)</b>	21.8	2 (sur 9)	1 253 917	2 (sur 9)
<b>Oxfordshire</b>	27.7	2 (sur 42)	123 323	14 (sur 42)
Cherwell	20.0	139	19 169	128
Oxford	36.9	12	38 301	38
South Oxfordshire	28.3	39	26 261	76
Vale of White Horse	28.2	41	23 576	87
West Oxfordshire	23.3	79	16 016	169
<b>Angleterre</b>	19.9		7 072 052	
<b>Angleterre et Pays de Galles</b>	19.8		7 432 962	

Source : Données tirées de Lawton Smith et Waters 2006.

## Obstacles au développement du pôle

Les obstacles au développement du pôle peuvent s'expliquer par le défaut de soutien de la part des décideurs politiques publics, le développement tardif de parcs scientifiques, un manque de coordination du marché du travail, une faible représentation des agences de développement régional, et les succès propres du pôle. Dans ce chapitre, nous mettrons l'accent sur les problèmes créés par la rapide croissance du pôle comme le démontre une récente étude du pôle biotech d'Oxfordshire.

Le but de l'étude du réseau « *Oxfordshire Bioscience Network* » (OBN) a été d'examiner la réalité de l'environnement local et national des affaires dans le Oxfordshire (voir Lawton Smith, 2005) sur les années 2001-2002 par enquête postale auprès de 75 entreprises identifiées parmi une population de 100 employant 5 000 personnes.<sup>1</sup> L'enquête a été basée sur un questionnaire divisé en trois sections : (i) identification de la taille et du profil de l'industrie biotech d'Oxfordshire, en termes de taux de croissance et de cycles de financements (profil des entreprises, qualifications spécifiques et technologies utilisées, produits clés et services clés, opportunités de partenariats, financements annuels, nombre d'employés, nombre de personnels dédiés à la R-D, et marchés premiers et secondaires) ; (ii) informations complémentaires sur le financement des entreprises, ainsi que sur les répartitions des emplois et autres valeurs relatives à la croissance

et la durabilité du cluster biotech dans l'Oxfordshire (défis locaux, avantages de localisation, niveaux offerts de formation et d'éducation au plan local) ; (iii) retour d'information sur les activités en réseaux auxquels se réfèrent les entreprises (événements locaux liés aux activités en réseaux, types de collaborations des entreprises, relations nouvelles souhaitées, sources d'information utilisées et expériences les plus porteuses de valeur ajoutée au développement des affaires). À chacune de ces trois groupes de questions, il était demandé aux interviewés de répondre sur une graduation des valeurs d'échelle de 1 à 5 points, où la réponse 1 indiquait un défaut de pertinence tandis que la réponse 5 était jugée de grande importance. Les notes sont reportées dans le tableau 3.6 ci-dessous :

Tableau 3.6. **Avantages de localisation**

Classement	Avantage	Notation
1	Proximité des universités	236
2	Qualité de la vie	221
3	Disponibilité du personnel	220
4	Proximité des entreprises de sensibilités semblables	215
5	Proximité des aéroports	213
6	Disponibilité des locaux (terrain et bâtiments)	206
7	Proximité de Londres	197
8	Disponibilité des fonds financiers	178
9	Disponibilité de services professionnels spécialisés	171
10	Accès aux réseaux de financement	166
11	Accès aux réseaux sectoriels	156
12	Accès aux tutorats	154
13	Proximité des organisations partenariales	147
14	Proximité du marché	124

Source : Oxfordshire Biosciences Survey, 2002.

De cette étude, il ressort que les liaisons et partenariats entre de l'industrie et de l'université n'ont pas été la principale source d'information et les sources d'information locale n'apparaissent pas non plus comme les plus importantes. En revanche, l'intérêt des conférences s'avérait être le plus apprécié, reflétant la capacité locale de mobilisation des deux secteurs industriel et académique comme la plus performante. Les autres sources jugées importantes étaient l'Internet, les publications et les foires spécialisées. Le groupe des universités y était classé 9<sup>e</sup> dans l'ordre de préférence, aux côtés des réseaux sectoriels locaux, des associations de commerce nationales et des organisations de transfert technologique et de recherche. De surcroît, les entreprises ne percevaient pas généralement la proximité de l'Université d'Oxford et les installations locales dédiées à la R-D comme un facteur important dans le développement des interactions, autrement que dans des conditions plutôt informelles. Les réseaux

favorisant les échanges à caractère social entre amis, seconds dans l'ordre de préférence des sources d'information, autant que ceux animés dans les milieux d'échange entre collaborateurs ou ex-collègues, étaient également considérés comme assez significatifs. En même temps, les concurrents étaient perçus comme aussi importants que les amis. Cela ressort sur le même ordre d'idées et d'impressions qui avaient déjà été analysées dans une étude précédente sur Oxford et Cambridge et qui rapportait que la majorité des 50 entreprises étudiées dans chacune de ces deux régions classaient les clients ou les consommateurs comme les ressources extérieures d'innovation les plus importantes à des échelles nationales et internationales (Lawton Smith et al., 2001).

La plus grande difficulté rencontrée dans le domaine de la localisation sur le comté d'Oxfordshire réside sans aucun doute dans le coût du logement (tableau 3.7). Ensuite, il s'agira des coûts relatifs au standard de vie et des coûts et accessibilité aux espaces réservés à l'exploitation des laboratoires. Les

Tableau 3.7. **Difficultés sectorielles**

Classement	Sujet	Notation
1	Coût de l'immobilier	247
2	Coût de la vie	228
3	Disponibilité des laboratoires	225
4	Coût des bureaux et des laboratoires	221
5	Disponibilité des scientifiques	215
6	Disponibilité des personnes qualifiées	213
7	Coûts salariaux	211
8	Trafic routier et encombrement de circulation	206
9	Inadéquation des transports publics	202
10	Disponibilité des techniciens	200
11	Disponibilité des managers	198
12	Disponibilité du capital-risque	197
13	Coût des brevets	187
14	Financement par <i>Business Angels</i>	178
15	Disponibilité des bureaux	173
16	Manque d'accès rapide à Internet	168
17	Coût des consultances business (spécialistes affaires)	164
18	Coût des équipements spécialisés	164
19	Planification des complexes locaux et procédures de régulation	161
20	Tournure économique actuelle	161
21	Disponibilité de personnel administratif	157
22	Disponibilité des équipements et locaux pré-cliniques	155
23	Disponibilité des équipements et locaux industriels	155
24	Disponibilité des bio-informaticiens	152
25	Disponibilité des conseils en affaires économiques	150
26	Disponibilité des équipements et locaux d'essais cliniques	132
27	Disponibilité des équipements dédiés à la distribution	127

Source : Lawton Smith, 2005.

coûts élevés du logement découragent les personnes désireuses de s'installer dans l'Oxfordshire et pourrait inciter les entreprises et les populations à quitter le comté. Les coûts salariaux sont élevés en compensation des hauts coûts de la vie. D'autres éléments plus relatifs aux infrastructures physiques sont importants comme avantages ou désavantages d'une localisation. Tandis que le comté d'Oxfordshire est un endroit plutôt favorable en considération de son positionnement géographique par rapport aux aéroports (classé 5<sup>e</sup>) et l'accès à Londres (selon la fréquence des services de bus et de trains, classé 7<sup>e</sup>), les trafics routiers et les encombrements de circulation automobile sont classés au 8<sup>e</sup> rang des difficultés sectorielles, que l'on retiendra comme significatif pour les entreprises.

## Rôle des politiques

Aux premiers stades de la croissance du *cluster* high-tech de l'Oxfordshire, la politique nationale était conçue de façon assez centralisée, tandis qu'au niveau local régnait un vide statutaire ou vide politique (Lawton Smith, 2003). Un système de gouvernance locale plutôt que de gouvernement était apparu spontanément durant les années 1980 qui apportèrent au pôle high-tech un soutien apprécié comme essentiel. Cela commença par la formation du « *Oxford Trust* » en 1985 par le Dr Martin Wood et sa femme Audrey Wood. La mission fut « d'encourager l'étude et l'application des sciences et technologies » (Wood, 2001). Depuis sa formation et en l'absence de politique locale bien définie, la « *Trust* » s'est fixée pour mission d'engager avec les entreprises du pôle high-tech et avec la recherche, le milieu des affaires et les organisations du secteur public, en s'exprimant et en agissant au nom du secteur high-tech aux plans local et national. Ce « *Trust* » a reconnu par ailleurs le besoin de tisser des réseaux de soutien à l'innovation. Il lança des nouvelles activités dans le domaine du management du *STEP Centre* (unités d'incubation) et la facilitation de réseaux à travers des forums d'innovation, une série de séminaires et des ateliers apportant à l'ensemble des individus et des organisations des compétences en matière de compétences de management, des développements technologiques et des opportunités de marchés émergents, en continuant de gérer des programmes d'éducation. Durant cette période de création, cela constituait le seul endroit d'échanges et la seule source de conseils pour les entrepreneurs.

L'Université d'Oxford était en ces temps encore assez éloignée de l'esprit entrepreneurial et les banques étaient totalement insensibles aux préoccupations de ces entrepreneurs. Les agences de gouvernement local manquaient d'expertise et, contrairement à ce que nous dénotions chez Parkinson *et al.* (2004) les politiciens locaux étaient (et restent encore) pas du tout intéressés, tandis que les autorités publiques locales manquaient de ressources adéquates et étaient totalement dépourvues de compétences de

conseil. Le Conseil du comté d'Oxfordshire n'était en mesure que d'allouer de modestes ressources en termes de soutien au développement économique, sous un contrôle sourcilieux du parti Conservateur. En ligne avec la politique nationale d'interférence minimum dans les affaires régionales, la philosophie des autorités nationales était de n'intervenir aussi peu souvent que possible. En définitive, le Conseil du comté, après celui des Cornouailles, est l'organisme qui investit le moins dans ce genre d'actions économiques, tandis que le Conseil de la Cité d'Oxford ne s'est que très peu engagé dans le soutien au secteur high-tech du « Oxford Trust ». Le parti Travailleuse, qui a toujours contrôlé le Conseil de la Cité d'Oxford, a mis dans ses priorités les questions sociales, la politique salariale et le chômage (Oxford City Council, 1997), plutôt que l'économie high-tech. Durant cette période, l'Université d'Oxford prenait du retard sur celle de Cambridge dans la création d'institutions destinées à soutenir le transfert de technologie. Jusqu'en 1989, seulement un fonctionnaire à mi-temps travaillait sur les liaisons avec le secteur industriel. Il a fallu attendre 1988 pour que la société de transfert technologique, *Isis Innovation*, voie le jour alors que la société homologue à Cambridge existait depuis 1964. Jusqu'en 1991, il n'y avait pas de parc scientifique (1970 à Cambridge), plus à cause de la politique de « ceinture verte » que par absence de volonté politique. Les laboratoires du gouvernement étaient encore effectivement des organisations régies sous tutelle des universités, et gérées dans un esprit hostile à la prise de risque dans la plus pure tradition universitaire traditionnelle (Lawton Smith, 1990).

Durant les années 1990, les activités du « Oxford Trust » s'étendirent significativement, pour devenir le « Centre pour l'Innovation d'Oxford », incubateur qui était en mesure d'être géré de façon totalement autonome dès 1994. L'*Oxfordshire Investment Opportunity Network* (OION)<sup>2</sup> était mis en place en 1995, tandis que la DTI prenait l'initiative en 1997 de lancer le consortium *Oxfordshire BiotechNet*, qui, avec sa filiale *Oxfordshire Innovation Ltd*, lançait progressivement une série d'activités commerciales comme la gestion du personnel intérim, le suivi en tutorat des chefs d'entreprise, le conseil, la consultance et autres services et appuis à la localisation (bâtiments et équipements). L'OION fût un des tout premiers réseaux de *Business Angels* du Royaume-Uni, tandis que des liens étaient tissés, établis et entretenus entre investisseurs potentiels et nouveaux entrepreneurs à la recherche de fonds entre GBP 50 000 et GBP 1 million, en tant qu'amorce à de plus substantiels financements de capital-risque par effet levier. L'OION représente 80 investisseurs et se trouve maintenant le réseau de ce type le plus performant d'Europe. *Oxford Innovation Ltd* à présent gère 10 centres d'incubation dans le pays avec plus de 200 entreprises start-ups.

En 2003, Gillian Pearson, succédant à Paul Bradstock, pris la tête du « Trust », pour le conduire vers une dimension plus importante en 2005 au

centre d'Oxford (*Science Oxford*). Le « Trust » continue de soutenir la croissance des entreprises technologiques dans l'Oxfordshire en :

- mettant en valeur les succès obtenus sur le territoire d'Oxford avec un site web et la publication d'études de cas ;
- prodiguant des conseils et une information pratique pour les candidats à la création et au développement de start-ups ;
- encourageant les relations entre le milieu des affaires, le monde académique et les autorités publiques ;
- communiquant les points de vues des entreprises technologiques aux autorités publiques locales et régionales ;
- analysant les résultats de la croissance de l'économie technologique du Oxfordshire ;
- prenant des initiatives pratiques dans le soutien aux activités de développement en réponse aux besoins des entreprises à forte dominante technologique.

Tout au long de l'année au *Science Oxford*, on peut enregistrer des activités nombreuses et diversifiées en événements et démonstrations, à travers le programme « What's-On » à l'égard des entreprises, des écoles et de différents publics intéressés par la promotion des sciences, y compris des démonstrations artistiques et culturelles, des repas à l'intention des réseaux d'affaires, ainsi que des débats et séminaires avec les scientifiques sur une large palette de disciplines scientifiques. Il existe aussi une galerie d'exposition interactive de démonstration scientifique, abritée dans des locaux et animée par le « Trust », destinée à l'instruction des jeunes enfants, en compagnie de leurs parents et de leurs enseignants.

Dans la même ligne de croissance du pôle, de nouveaux réseaux se sont développés, dont le *Oxfordshire BioScience Network*, lancé en 1999 pour améliorer la réticulation et le soutien des entreprises biotech et bioscience et également la « *Venturefest* », foire annuelle internationale des entrepreneurs de ces secteurs installée à Oxford depuis 1999<sup>3</sup>. Chaque année en effet, la *Venturefest* attire dans la région plus de 1 500 personnes séduites aussi bien par les conférences que par la foire elle-même, organisée parallèlement. Les entrepreneurs continuent de constituer le gros des troupes de cette assistance, essentiellement avec l'intention de trouver des partenaires d'affaires. La seconde catégorie d'entrepreneurs intéressés par cette *Venturefest* est celle des entrepreneurs en quête d'opportunités d'investissements, de telle sorte que l'on peut mesurer le succès de cet événement au nombre de projets mis en place à partir des idées échangées et des investissements engagés de ce fait. D'année en année, les industries les plus représentées dans l'assistance à cet événement sont des domaines de la

biotechnologie, de l'éducation, des services financiers, de l'Internet, du juridique, des sciences et R-D et enfin des logiciels.

En même temps, en réponse aux attentes prioritaires du gouvernement et des efforts de ses scientifiques, de profondes mutations ont été observées en termes d'organisation et de culture à l'Université d'Oxford et dans les laboratoires publics de l'Oxfordshire. L'Université d'Oxford a institué une « revue des dispositions de transfert de technologie » en 1994 qui a critiqué la politique de l'université à cet égard pour notamment conduire une série de changements, dont le plus significatif est sans doute le recrutement du Dr Tim Cook à la tête de *Isis Innovation* en 1997, précédemment considéré comme « serial entrepreneur » après un passage notablement réussi à *Oxford Instruments*.

Des changements ont également été entrepris dans les laboratoires publics, en commençant en 1996 par la privatisation d'UKAEA pour la création de l'entité privée *AEA Technology*. Les sites de Harwell dans la Vale of White Horse et Culham dans SODC restèrent la propriété de UKAEA et eurent depuis lors l'avantage d'être développés comme Centre scientifique (Culham) et Parc technologique (Harwell). Les conséquences au plan local de ce programme national de valorisation ont été d'abord un accroissement du niveau d'intérêt des laboratoires publics pour l'expertise locale et un encouragement à la création d'entreprises et l'innovation, particulièrement par le biais du développement d'incubateurs.

En 2006, le Chancelier de l'Échequer annonçait la création de deux nouveaux campus de science et d'innovation, un dans le sud-est et un autre dans le nord-ouest. Celui du sud-est devrait être aux environs du site de Harwell/RAL appartenant au CCLRC. Les sciences et leurs applications commerciales y seront représentées avec au centre du site un espace d'interaction. Il y aura également un centre de conférences, un hôtel, un centre d'éducation et de formation pour prendre en compte des activités du site et du Centre de ressources régionales en technologies avancées. Ce centre de ressources est un projet commun du *South-East England Development Agency (SEEDA)* et du *Fonds Social Européen*, alors que le CCLRC a bénéficié déjà d'une subvention de GBP 0.5 million en juin 2006 pour engager des opérations de formation spécifiquement dédiées aux PME de la région sud-est, dans les domaines de l'électronique, de l'instrumentation avancée et des technologies de l'information et de la communication.

## Adaptation des politiques

Contrairement au « Trust », les activités de développement économique des autorités locales de l'Oxfordshire ont été assez limitées. Ainsi peu de ressources y ont été consacrées, malgré l'engagement du Conseil du comté depuis la fin des années 1990 pour la promotion des entreprises dites de la

connaissance, de l'innovation et de la formation tout au long de la vie comme base d'une stratégie de développement d'une économie en émergence (Oxfordshire County Council, 1999). En complément, on a pu constater le développement de ce que Waters et Lawton Smith (2002) appellent un rééchelonnement des activités organisationnelles dans le domaine high-tech. L'Oxfordshire Economic Partnership (OEP), et le South-East England Development Agency (SEEDA), établis respectivement en 1998 et 1999, ont proposé les services de deux nouvelles agences d'une pertinence évidente pour l'Oxfordshire. L'OEP cherche à rassembler des organismes non statutaires tels que « Oxford Trust » avec des organismes au statut bien assis, aussi bien parmi les autorités publiques locales que les entreprises privées ou les départements universitaires, en coordination avec le Conseil du comté, en vue de renforcer l'efficacité de l'Economic Development Strategy (OEP, 2001). Une des missions prioritaires assignées à la SEEDA par sa stratégie correspond à la volonté d'accroître « le taux d'innovation et de transfert de technologie par le recours aux ressources régionales de la R-D à un niveau de classe internationale » (SEEDA, 1999, 2002). En considération de la politique du pôle, on peut noter que ses principales activités sont déterminées par les pivots d'entreprises et les réseaux régionaux (groupes informels de managers, en particulier dans le milieu industriel en vue d'engager des réflexions sur des problèmes communs et de soutiens mutualisés). Ces pivots d'entreprises jouent un rôle particulier dans la facilitation du transfert de technologie et du savoir-faire issus des universités et des instituts de recherche de la région – dont plusieurs d'entre eux sont basés déjà dans les campus scientifiques ou de parcs technologiques. L'Oxfordshire dispose de deux de ces pivots d'entreprises pour les matériaux avancés et l'ingénierie automobile dans le nord du comté sur le parc scientifique de l'Université d'Oxford à Begbroke, et pour les sciences de l'environnement, de la vie et de l'ingénierie, dans le sud sur le site de Harwell.

En conséquence de ces changements, la gouvernance de l'économie high-tech de l'Oxfordshire est maintenant orchestrée à des niveaux national, régional et local dans une perspective tout à fait liée au développement de l'innovation. Le rôle des pouvoirs publics dans la promotion des pôles et le contournement des barrières au développement est un phénomène vraiment récent et au niveau national même, les intérêts régionaux et locaux de l'activité économique peuvent être considérés comme avoir pris forme à partir des élections du gouvernement Travailleiste en 1997. Les manifestations les plus précoces de cet intérêt ont été la publication en 1998 par le DTI (Department of Trade and Industry) du rapport « Our Competitive Future », par lequel l'économie de la connaissance a été pleinement pris en compte, de même que la mise en place des Agences régionales de développement (ARD) qui ont eu pour mission de développer les pôles et ont joué un rôle croissant dans la stimulation et le soutien à la croissance conduite par l'innovation ;

également en 1999 la publication du rapport du Trésor (dit « Sainsbury Report ») sur les « *Biotechnology Clusters : Report of a team led by Lord Sainsbury* ». Il y a eu aussi le rapport « *2001 DTI Clusters* » (« *Business Clusters in the UK – a First Assessment* »). Depuis ce temps, de nombreuses publications et autres Livres Blancs ont continué d'informer et de sensibiliser sur le thème de l'innovation, particulièrement le rôle des universités dans la stimulation du développement économique, comme par exemple en 2003 le « *Lambert Review of University-Business Interaction* » et la publication du rapport d'innovation intitulé « *Competing in the global economy : the innovation challenge* » publié en décembre 2003 et qui souligne l'innovation régionale dans les stratégies des pôles. Un rapport du DTI et des ARD anglaises, « *The Practical Guide to Cluster Development* », était publié en avril 2004. À un niveau national, le gouvernement annonçait une mesure phare envers une politique de levée de taxes pour les actions de R-D avec des subventions pour la R-D, en remplacement du programme SMART mais sous une forme plus modeste. Aujourd'hui cette mesure est exécutée par les ARD. Aussi récemment, et avec un souci de répondre aux besoins des PME en augmentation des capitaux d'amorçage et de capital-risque, ont été lancés en juillet 2005 le « *Enterprise Capital Funds* », puis en 2006, le « *Regional Venture Capital Funds* ».

L'agence régionale de développement qui couvre le territoire de l'Oxfordshire (SEEDA), dans son rapport intitulé « *The regional economic strategy for the South East 2006-2016* » définit une vision prospective de la région sud-est de l'Angleterre comme territoire de classe internationale dans une prospérité assise sur un développement durable d'ici à 2016. L'Oxfordshire, malgré un défaut de spécificités particulières par rapport à la région Inner South-East, apparaît comme le cœur de la région économique. En 2003, des fonds SEEDA dédiés au cluster pour une somme de GBP 1.2 million ont bénéficié sept projets et ont poursuivi ses soutiens pour 10 projets jusqu'à ce jour. Dans l'Oxfordshire cela concerne un financement attribué à OXIT, organisme membre du cluster qui représente l'industrie IT de l'Oxfordshire.

Cependant, une critique permanente des initiatives de la SEEDA se porte sur le faible niveau de financement, comme par exemple pour l'*Oxfordshire Economic Partnership* qui est pourtant considéré comme l'un des associés clés de l'économie de l'Oxfordshire ([www.oep.org.uk](http://www.oep.org.uk))<sup>4</sup>.

« Il est devenu essentiel de permettre aux « navettes d'entreprises » (*enterprise hubs*) de refléter l'expansion économique qu'ils avaient entrepris de promouvoir, en continuant de développer des relations avec des partenaires disposés à leur apporter des services et un soutien tangible. Ces « navettes » sont relativement peu soutenues financièrement et dans ces conditions doivent œuvrer en étroite symbiose avec une structure d'accueil susceptible de valoriser leurs apports. Education secondaire et tertiaire et les institutions de recherche,

tous ces organismes jouent un rôle important dans ce cadre, en compagnie d'autres partenaires comme les liaisons d'entreprises (*Business Links*), les autorités locales, les conseils de compétences et d'apprentissage (*Learning & Skills Councils*), les partenariats économiques, etc. Ces relations ont besoin d'être développées plus avant dans le contexte local et seront seulement en mesure de fonctionner correctement là où la confiance et la compréhension réciproque auront été établies, ce qui pourrait prendre du temps (OEP, 2004) ».

En 2006, la SEEDA retira des fonds de l'incubateur « *Oxfordshire BiotechNet* », qui de ce fait a dû cesser ses activités et fermer. Le département du développement professionnel continue de l'Université d'Oxford a approché la SEEDA pour des fonds de soutien à des entreprises high-tech locales dans des opérations de formation, mais cette expérience n'a pas pu être renouvelée.

Le Conseil du comté d'Oxfordshire a pris des responsabilités dans le développement durable qui a pour tâche de corriger les demandes parfois mises en concurrence en matière de développement économique, de protection de l'environnement, de lutte contre l'exclusion sociale et la réduction des ressources énergétiques. Selon le gérant de la politique stratégique du comté, David Waller, alors que les problèmes relatifs à la « ceinture verte » et aux terrains disponibles pour le développement économique font la une des journaux, le plus important moteur de l'économie reste l'amélioration des qualifications et le soutien apporté effectivement aux affaires. Le Plan du South-East (SEERA, 2006) donne la priorité à la croissance intelligente – efficacité des ressources et haute valeur ajoutée – mais celle-ci ne peut être atteinte sans de meilleures qualifications que celles prévalant dans l'économie actuelle. Ceci nous conduit à nous recentrer sur le secteur high-tech – où le principal obstacle à la croissance est plus dans la disponibilité des compétences que dans la disponibilité des terrains d'implantation. De récents changements de politique aux niveaux local et du comté s'observent dans l'engagement croissant envers le développement de l'économie le plus rapide possible, sans nuisance pour l'environnement. Les initiatives clés en sont les suivantes :

- **Plan de coopération locale** dirigée par le Conseil du comté et le gouvernement central, qui va établir un cadre commun de gouvernance pour le financement du comté, et dont les principales cibles visent les performances techniques et les qualifications des adultes en complément de programmes d'inculturation entrepreneuriale des écoliers ;
- **Programme pour enfants et jeunes gens** centré sur l'amélioration des conditions de vie des jeunes à travers les services prodigués ; le département de l'économie et de l'entreprise du plan de coopération locale a la responsabilité de promouvoir une culture d'entreprise dans les écoles ;

- **Le rôle renforcé de l'OEP**, alors que le plan de coopération locale a conduit à la nécessité d'améliorer la traduction de stratégies développées par les partenariats dans l'exécution de programmes. L'OEP agit comme un réseau des réseaux en permettant à la fois aux organisations des secteurs public et privé impliquées dans le développement économique de s'entendre sur les priorités et de prendre des initiatives sur les changements nécessaires à leurs redressements.

Considérant que l'Oxfordshire manque encore d'une banque de données sur les financements d'entreprises à l'instar de ce qui se fait dans le Cambridgeshire, un développement complémentaire a été engagé par l'observatoire des données de l'Oxfordshire. Ceci est une base de données des bases de données. Il est prévu de fournir des informations d'une variété de sources (plutôt que de développer des bases de données internes), et de commanditer des projets de recherches.

La planification est un élément clé dans le développement du pôle high-tech à Oxfordshire. Le programme de planification de l'Oxfordshire dans ses débuts de programmation de développement économique était plus orienté vers le contrôle que vers la facilitation. Les éléments de cette promotion étaient principalement dédiés à l'aménagement des territoires dont la « ceinture verte d'Oxford », avec une stratégie visant à étendre la localisation d'entreprises et d'emplois dans les petites cités disposées autour d'Oxford et une stratégie de transports pour faciliter les liaisons entre les villes. Entre le début des années 1970 et la fin des années 1980, la préoccupation des entreprises à s'installer le plus près possible de l'Université d'Oxford faisait l'objet de dissuasion de la part des pouvoirs publics du fait sans doute de la menace qu'elle faisait peser sur la « ceinture verte » et les environs d'Oxford, mais par la suite cette politique fut atténuée par une conscience plus aigüe de la nécessité d'engager une dynamique. Les nouvelles entreprises de l'Oxfordshire central, en relations étroites avec les centres de recherche, ont perçu de plus en plus la nécessité de mobilité pour une meilleure croissance, alors qu'au niveau national la complémentarité britannique apparaissait de plus en plus comme majeure. Face à la montée du chômage, le Conseil du comté prit également des mesures de flexibilité dans sa politique de l'emploi.

Deux décisions clés ont été particulièrement importantes dans le soutien à l'industrie high-tech. La première de ces mesures, mise en place en 1987 avec un changement au plan de structure, a consisté en « la mise en place d'un programme en faveur des entreprises à caractère scientifique élevé dans le Central Oxfordshire, et désireuses de s'implanter à proximité de l'Université d'Oxford ou d'autres centres de recherche de la région. »

Ce changement a également présenté des mesures relatives à la protection de la « ceinture verte » vis-à-vis des installations d'entreprises trop

industrielles, ou envers l'accessibilité par les transports en commun des zones à forte concentration d'entreprises par rapport aux départements scientifiques de l'université, etc. Malgré cet afflux de propositions plus ou moins pertinentes, seule l'installation de *Magdalen Science Park* était approuvée et cette décision en elle-même constituait une rupture marquée avec la politique jusqu'alors pratiquée par le comté.

La seconde mesure prise dans ce cadre revenait à réviser le *Planning Use Classes Order (UCO)* de 1987 pour inclure une nouvelle classe – *B1 Business Users* – permettant de combiner des opérations légères relatives à la promotion de la R-D avec un aménagement de l'espace. De façon complémentaire, en 1988 le *General Development Order (GDO)* a permis au département *B2 – General Industry Development* – de passer dans la catégorie *B1* sans nécessiter une dérogation spéciale d'affectation. Mis ensemble, ces changements contribuèrent à faciliter la croissance rapide du *Milton Business Park* sur l'axe de l'autoroute *A34* près de *Didcot* dans les années 1990. En 1999, l'emploi s'était accru de plus de 5 000 personnes sur le *Park* en pleine extension. Parmi d'autres mesures, le *Park* abrite *Research machines*, *Evotec OAI Ltd.*, *Psion Industrial*, *Oxford Semi-conductor* et *Bookham Technology*. D'autres développements significatifs concernent de nouveaux *Business Parks* près de l'aéroport d'Oxford (*Elsevier Science HQ*), ainsi que sur d'anciens sites de fabrication de moteurs de *Cowley*.

Alors que ces décisions favorisaient grandement la croissance de l'économie high-tech, le comté devenait sujet à des pressions externes et contradictions internes, telles que la montée des prix de l'immobilier devenu inabordable, la congestion du trafic routier, et le manque de qualifications techniques parmi la population employable locale. À l'avenir le comté, tirant les leçons de ces difficultés, compte mobiliser des moyens et des réflexions plus efficaces en termes d'intelligence territoriale à différents égards. Quelques mesures d'encouragement et au renforcement de l'attractivité du comté devraient être mises en place, y compris des structures d'accueil immobilier plus abordables – par exemple 50 % plus 10 % de réduction de coûts de logements dans la ville d'Oxford pour les salariés placés à des postes clés – ainsi que des aménagements (coûts, accessibilité et fréquences de trajets, solutions novatrices telles que le « *guided busway system* ») de transports et de desserte des entreprises par les salariés. Plus problématique sera sans doute l'incertitude actuelle dans le système de planification et la possibilité d'un gap dans l'aménagement du territoire entre la stratégie spatiale régionale du sud-est (*South-East RSS*) et les cadres pour le développement local des districts. La planification initiale de la stratégie *SE RSS* s'oppose à la dimension des plans subrégionaux pour le territoire, et l'Oxfordshire présente un défi particulier par sa localisation limitrophe et par ses liens avec de diverses limites administratives régionales. L'une d'entre ces

zones, l'Arc Oxford-Cambridge, est perçue comme un nouvel axe potentiel (avec Milton Keynes/Bedford) de par sa haute valeur d'espace d'ouverture à l'économie high-tech. Malheureusement, les investissements nécessaires en matière d'infrastructures ferroviaires apparaissent difficilement réalisables.

## Prochains défis politiques

Considérant l'implication des Conseils du comté et du District dans le développement du pôle, il faudrait rapporter les débats sur le *South-East Planning Process* et la gestion des mesures dans une dimension européenne. La question des contraintes d'environnement avec la « ceinture verte » et la nécessité du développement économique revient à mettre à plat les projets de croissance économique. La question revient à se demander qui portera le poids et le coût d'un tel développement. Au niveau national, le Chancelier de l'Échequer est intéressé principalement par la contribution globale au PIB national. Seules trois régions, à savoir l'Est de l'Angleterre, Londres et le South-East constituent une recette nette pour le Trésor. Pour l'Oxfordshire, l'équilibre de la croissance locale est à l'avantage de l'économie nationale – le coût étant rapporté à la qualité de l'environnement entre congestion, pollution, coûts élevés de l'immobilier, etc. tandis que les gains se rapportent à de très faibles taux de chômage. La plupart des gens bénéficient d'une certaine prospérité et ont de bons niveaux de vie. Le problème revient à harmoniser et rendre cohérentes les politiques locales et nationales. Au niveau national, il s'agit de dynamiser le développement économique mais sans que cet effort soit suffisant pour soutenir l'économie. Les objectifs locaux sont différents, dans la mesure où il n'existe pratiquement pas de soutien public à un tel développement au plan local, les représentants politiques locaux ayant été élus sur des programmes de défense de la « ceinture verte ». Dans ces conditions, l'environnement peut prendre une dimension autant économique que sociale. L'autonomie des responsables de l'aménagement des districts les uns par rapport aux autres, ou plutôt leur ignorance réciproque, complique plus encore la situation. Si les laboratoires de recherche publique des parcs scientifiques de Culham et Chilton ont pu effectivement être développés sans causer trop de dommages environnementaux, les décisions d'aménagement local ont restreint leur développement, spécialement au sud de l'Oxfordshire, là où se trouve l'UKAEA de Culham. Ces dernières années, le district de la Vale of White Horse, où se situe Chilton, s'est beaucoup engagé dans le soutien au développement de l'économie de la connaissance, ce qui a été très favorable à la construction sur le site de RAL/Harwell d'un centre des sciences et de l'innovation que le Chancelier de l'Échequer avait annoncé.

Les nouveaux pays industrialisés tels que la Chine et l'Inde aussi bien que des pays de l'Europe – par exemple l'Allemagne qui forme bien plus des

techniciens que le Royaume-Uni – deviennent de plus en plus menaçants. Le danger qui peut résulter de telles menaces réside dans le fait que les entreprises, particulièrement celles de plus en plus nombreuses qui appartiennent aux étrangers, risquent de vouloir relocaliser leurs activités dans des régions où résident des populations nombreuses de haute qualification, avec un régime fiscal plus avantageux et de meilleures infrastructures physiques.

### Leçons pour d'autres pôles

Le cluster de l'Oxfordshire permet d'illustrer l'importance des activités high-tech pour la croissance économique au XXI<sup>e</sup> siècle. L'Oxfordshire s'est montré particulièrement performant en matière de création et de valorisation des connaissances, tous processus qui, selon le Livre Blanc « *Competitiveness* » du gouvernement britannique paru en 1998, sont les éléments fondateurs de l'économie de la connaissance. Alors que l'entrepreneuriat est pour les décideurs politiques la pierre angulaire du développement du pôle, l'approche stratégique doit être perçue comme un moyen efficace de favoriser un environnement favorable à l'innovation et la connaissance (Malmberg et Power, 2006).

L'expérience du pôle d'Oxfordshire et une analyse par Asheim et al. (2006) soulèvent sept questions pour la conception des politiques :

- Comment l'entrepreneuriat pourrait-il être encouragé ?
- Que peut être fait pour résoudre la tension entre les besoins des entreprises locales et les aménageurs et décideurs politiques à propos des conséquences qui en découlent sur l'environnement ?
- Comment peut-on assurer la future croissance d'un pôle à travers le développement de la capacité locale à s'adapter aux changements, spécialement au marché du travail ?
- Y a-t-il une capacité du pôle à répondre à la demande d'incubateurs et d'espace de développement ?
- Comment peut-on répondre aux inégalités entre les différents groupes de travailleurs créées par le simple fait d'augmenter les besoins en hauts niveaux de compétences et de rejeter les besoins en personnels de moindre qualification ?
- Comment la croissance d'un pôle, nouveau ou potentiel, peut-elle être soutenue, sans léser ni entamer les chances de durabilité des pôles existants ?
- Comment des organisations établies pour soutenir le développement de clusters pourraient-elles maintenir des liens verticaux et éviter de devenir bureaucratiques ? Comment peut-on coordonner les initiatives nombreuses tout en équilibrant de façon appropriée divers intérêts ?

Les retombées politiques sont tout d'abord celles d'une perception de ces mécanismes comme possible facteur de promotion de l'activité high-tech. Ceci pourra se faire que si, non seulement sont mis en place les meilleurs moyens d'encourager les hautes qualifications à démarrer une activité entrepreneuriale, mais aussi s'il peut être procédé à l'édification d'un pool de compétences – managers, conseillers financiers, consultants en brevets et propriété intellectuelle ou industrielle, etc. – utiles à la croissance de ces entreprises. Il s'agit aussi de mettre en place des mécanismes favorisant d'augmenter le nombre de start-ups et de capitaux d'amorçage, qui sont vitaux pour une dynamique d'entreprises, véritable clé du développement économique (Lipper et Sommer, 2002). Un des plus forts points de l'Oxfordshire est son considérable nombre de *Business Angels*, mais il y a encore du travail pour résoudre le « trou de capitaux » dans le financement pour les phases de start-up et stade de démarrage dans son développement.

Plus encore, l'entrepreneuriat pourrait être encouragé par le gouvernement national par un appui plus significatif des petites entreprises – par exemple l'adoption de mesures similaires à celles mises en place avec la création du SBIR américain (*Small Business Innovation Research Program*). La SBIR est entièrement tournée vers le secteur entrepreneurial et une part des fonds fédéraux qu'elle gère pour la recherche est réservée tout particulièrement aux petites entreprises. Le SBIR protège les petites entreprises et leur permet d'accéder au même niveau de compétition que les grandes entreprises. Le SBIR finance la phase critique de démarrage et les étapes de développement des start-ups et encourage la commercialisation de leurs technologies pour leurs produits et services ([www.sba.gov/sbir/indexsbir-sttr.html](http://www.sba.gov/sbir/indexsbir-sttr.html)).

Le second défi de l'Oxfordshire est de pouvoir soutenir une croissance rapide de l'économie high-tech tout en maintenant une qualité de l'environnement qui constitue tout de même l'un des atouts principaux du comté, notamment pour les autorités locales. Des politiques restrictives et contraignantes ne permettraient pas de répondre favorablement à l'objectif de « croissance intelligente » qui a été pourtant assigné par des objectifs nationaux. Les héritages du passé démontrent que ces politiques peuvent se solder par des congestions du trafic routier et une réduction de l'économie de l'agglomération à une extension du développement autour de villes (Witney, Banbury, Bicester et Didcot) plutôt qu'à une concentration dans de larges centres disposés le long de dessertes routières. Afin de dissiper ces points noirs, une vision politique claire et proactive en matière de croissance et de protection environnementale devient nécessaire pour les 15 à 20 prochaines années. La gestion des changements implique de la part des autorités publiques d'avancer dans la gestion de ces changements au même rythme que celui des opérateurs privés du comté. Le *County Structure Plan* révisé

(Oxford County Council 2004) et le prochain *Sub-Regional Strategy for Central Oxfordshire*, dans le contexte de développement de *South-East Regional Spatial Strategy (SEERA, 2004)* visent, du moins dans l'Oxfordshire, à lancer les prémices d'une meilleure gestion des pressions conflictuelles en matière d'environnement. C'est le résultat du dialogue instauré entre le gouvernement national et les autorités publiques régionales et locales. Ainsi, il devient primordial de maintenir des communications de bonne qualité entre tous les interlocuteurs pertinents du gouvernement à tous niveaux – national, régional et local – et le secteur privé, par exemple à travers les chambres de commerce et avec les universités locales et les laboratoires de recherche.

Le troisième point particulièrement pertinent dans l'Oxfordshire est celui des contraintes économiques naissantes entraînées par le manque de salariés suffisamment qualifiés ainsi que le défaut d'investissement R-D par comparaison aux autres pratiques internationale (SEEDA, 2001 ; EC, 2004). La durabilité de l'économie high-tech de l'Oxfordshire requiert des investissements non seulement en matière de capital intellectuel mais aussi en personnels qualifiés. Un problème crucial pour le présent et le futur réside dans la montée du niveau de qualification et la proposition des formations appropriées dans un nombre croissant d'entreprises du pôle high-tech. Il devient alors essentiel de disposer de données pertinentes sur les tendances actuelles et d'analyses permettant de procéder à des prévisions et études prospectives sur les besoins en compétences, ainsi que d'un programme politique qui permettra de répondre à ces besoins. Les compétences sont inscrites maintenant parmi les plus hautes priorités de la région et du Oxfordshire du fait qu'il est à présent acquis par tout le monde que la croissance du pôle ne pourra être durable qu'à condition de l'accompagner d'une arrivée de populations hautement qualifiées, et par conséquent bien formées et éduquées. Cette focalisation grandissante sur les problèmes de compétences est certes appréciée, mais l'Oxfordshire a encore beaucoup de chemin à parcourir pour répondre à cette nécessité d'approche locale cohérente dans le développement des compétences et qualifications.

Quatrièmement, le pôle d'Oxfordshire, quoique bien pourvu d'incubateurs pour des unités en phase de démarrage et start-ups en création, connaît encore des difficultés croissantes à trouver des bâtiments, à la fois intéressants pour fournisseurs et universités en vue d'abriter des activités en phase d'expansion high-tech. Il existe ainsi un problème d'importance capitale pour des entreprises susceptibles d'apporter une contribution à la force d'exportation locale, régionale ou locale. Les infrastructures physiques devraient être en conséquence plus adaptées et mieux planifiées en termes d'aménagement pour répondre à ces préoccupations de développement local. Cela impliquerait quelques modifications des projets prioritaires d'utilisation des terrains. Le pôle high-tech d'Oxfordshire rencontre un problème de plus

en plus aigu de déficit d'infrastructures en considération de l'expansion des activités high-tech de son territoire. Ces problèmes sont tout spécialement associés à la phase de transition au stade de maturité que connaissent ses entreprises high-tech. Toutefois, cette expansion est surtout limitée par la politique de restriction d'attraction à grande échelle d'unités de production. Celles-ci sont pratiquement interdites dans le contexte juridique actuel à cause des conséquences importantes qui en résultent sur le coût du foncier et les difficultés de transport.

Cinquièmement, les décideurs politiques du secteur public sont de plus en plus interpellés pour des questions de durabilité sociale. Le développement high-tech peut accroître ces problèmes de cohésion sociale, par la nature et le type de population salariée requise sur les territoires. Au sommet, de très hauts niveaux, plus ou moins formels, de qualifications dans les secteurs émergents sont requis pour répondre aux besoins de transférer la connaissance scientifique dans les produits et services commercialisés. Au niveau inférieur, les compétences sont encore requises pourtant en vue d'organiser et de produire ces nouveaux extrants. Mais la question se pose de savoir quelles contributions peuvent apporter les travailleurs sans qualifications adaptées à de telles économies en mutation. Seront-ils exclus des bénéficiaires de ces résultats ? Il ne faut pas non plus négliger le problème soulevé par l'augmentation des coûts de l'immobilier dans de telles zones de croissance économique high-tech auquel tout le monde n'a pas les moyens financiers de répondre. La politique doit savoir par conséquent répondre aux problèmes d'inégalité sociale qui apparaissent comme un résultat du développement de l'économie high-tech. Des régimes de compensation fiscale deviennent nécessaires aux niveaux local et national, qui pourraient être aussi accompagnés d'un programme de retour à la formation des travailleurs insuffisamment qualifiés. Ainsi, les entreprises high-tech, les écoles et universités devraient se mettre à travailler ensemble afin d'examiner toutes les solutions possibles à ces problèmes.

Sixièmement, afin de garantir la durabilité des pôles high-tech, il est utile de développer une politique fondée sur la collecte de renseignements sur des activités actuelles et à venir, afin de planifier la croissance. L'identification de pôles émergents ou en latence pour lesquels il est nécessaire d'aménager un environnement favorable à sa croissance future constitue également un défi permanent. Dans l'Oxfordshire, les technologies de l'environnement ont été identifiées comme un secteur d'avenir. C'est inscrit à l'ordre du jour sur les agendas politiques nationaux et internationaux en relation avec les préoccupations sur le changement climatique et les autres problèmes environnementaux tels que le recyclage des déchets et la gestion des territoires. D'autres pôles se développent autour des nanotechnologies et des nouveaux matériaux. Pour ces pôles et bien d'autres encore qui sont appelés à

émerger rapidement et à s'inscrire dans la durée, il faut se préparer à anticiper la future demande en matière d'unités économiques, de logements et de formations et nouvelles qualifications ainsi qu'en infrastructures de transport. L'orchestration de réponses cohérentes des organismes responsables des décisions dans ces domaines constitue un formidable enjeu politique. Toutefois, les responsables politiques devraient être conscients que même avec les industries high-tech matures, le risque est fort de pertes d'emplois au moment des fusions acquisitions de sociétés. Même si le secteur de la biotechnologie est encore en croissance dans l'Oxfordshire, les fusions et acquisitions de beaucoup de ses entreprises leaders pourraient signifier quelques disparitions d'emplois et réorientations d'activités.

Septièmement, le pôle de l'Oxfordshire se caractérise par le développement d'initiatives dans un système bien maillé de réseaux. Une étude en cours établie par l'OEO a identifié cinq hôtes de réseaux (organisations d'événements réticulées) et 62 réseaux d'affaires, dont 5 sont relatifs aux financements. Des partenariats devraient être organisés directement entre les entreprises et, de manière plus collective, sur des prises d'initiatives en faveur de l'instauration d'un meilleur environnement de soutien aux entreprises. Les réseaux existants et toutes les initiatives prises en faveur d'organisations en réseaux sont des éléments clés d'une stratégie cohérente. D'autres études tendent à prouver que les réseaux ont au moins trois effets bénéfiques :

1. Les entreprises appartenant à un réseau ont probablement plus de chance de réussir que celles qui sont isolées. La survie des petites entreprises en dépend et, par ces formes d'association qui les mettent en présence des concurrents, elles acquièrent une meilleure connaissance de leurs forces et de leurs faiblesses ainsi que de l'ensemble du monde de l'industrie (Besser et al., 2006). Les réseaux de soutien mutualisé permettent à leurs membres de devenir plus compétitifs en améliorant leur marché et leur capacité d'innovation, en favorisant le partage de bonnes pratiques et l'accès à la recherche ainsi qu'aux actions et infrastructures collectives.
2. Les entreprises en réseau sont plus innovatrices. Une étude de Pittaway et al. (2004) portant sur les réseaux et les innovations au Royaume-Uni, a confirmé que les réseaux et les associations d'entreprises jouent un rôle décisif dans l'innovation et que cette remarque se révèle plus pertinente au fur et à mesure que les technologies se complexifient. L'utilisation de réseaux est cruciale durant la phase de création des start-ups et de croissance des petites entreprises.
3. Non seulement les entreprises individuelles bénéficient directement de ces systèmes en réseaux, mais l'économie locale dans son ensemble profite des nouvelles idées et pratiques de réussite qui sont apportées par les « portes d'accès » de ces réseaux. (Eradin et Armatli-Koroglu, 2005).

Au fur et à mesure que le pôle high-tech d'Oxfordshire s'est développé, une série d'organisations de soutien ont pris de l'importance et de la vitalité. De tels partenariats et réseaux ont été des ingrédients vitaux pour le développement du pôle et des acteurs individuels ont pu aider au changement des états d'esprit et de l'environnement général qui a formaté le contexte de croissance économique. Dans l'Oxfordshire, ils se sont exprimés plus par des organisations caritatives et le secteur privé que par les autorités publiques locales, tandis que le gouvernement central et plus récemment les agences de développement régional ont joué un rôle déterminant dans « l'amorçage de la pompe » pour les activités de réseaux.

Il est probable que de nouvelles organisations, ainsi que l'agence de développement régional SEEDA, développeront des réseaux et augmenteront leurs activités en réseaux et l'apport de fonds à travers l'initiative nationale *Regional Venture Fund*. D'autre part, en matière de fonds, l'agence a su en tirer des financements sur deux cas, dont celui de l'*OxfordshireBiotechNet* a permis de conclure à l'intérêt d'un rapprochement étroit entre les réseaux et leurs incubateurs. La question de la durée nécessaire d'un soutien par les fonds publics d'initiatives telles que les réseaux et les incubateurs se pose pour ce cas comme pour celui de toutes les autres organisations de décideurs politiques. Il reste en effet à déterminer si ces financements doivent être permanents et finalement devenir inefficaces, ou apportés sur de longues périodes de façon à maximiser les avantages de la communauté auxquels ils sont destinés.

Un exemple d'organisation susceptible de tisser des réseaux est celui de « l'*Arc d'Oxford à Cambridge* », pour des technologies pas nécessairement reconnues telles que les biotechnologies et les biopharmas où les réseaux sont très bien développés et reliés entre eux à travers l'*Arc* et les réseaux universitaires, par exemple. Le potentiel de technologies émergentes ou de ruptures se trouve là où l'*Arc* peut contribuer à créer une masse critique – qui n'existe pas. L'*Arc* pourrait jouer un rôle important dans le rapprochement de réseaux. L'implication politique dans le domaine des collaborations entre pôles pourrait être explorée, mais une telle activité nécessiterait un soutien des agences publiques.

## Remerciements

La majorité des informations qui figurent dans ce rapport sont dues aux interviews pratiquées auprès des personnes suivantes :

Professor Peter J Dobson, Academic Director, Oxford University Begbroke Science Park

Sam Foster, PR Department, CCLRC

Rebecca Lingwood, Director, Continuing Professional Development, Oxford University

Joe Barclay, Regional Liaison Director, University of Oxford, Business Liaison Unit

Ed Metcalfe, Head, Science Technology, Entrepreneurship and Management, Learning and Skills, SEEDA

Gillian Pearson, CE, The Oxford Trust

Fiona Reid, Director, Oxford Science Enterprise Centre and Entrepreneurship Said, University of Oxford, Said Business School

Dave Waller, Manager of the Strategic Policy and Economic Development Unit, Oxfordshire County Council.

## Notes

1. En utilisant une définition plus restrictive, OEO (2003) identifie 73 entreprises.
2. [www.oion.co.uk](http://www.oion.co.uk).
3. [www.oion.co.uk](http://www.oion.co.uk).
4. Les partenariats économiques sont requis par la loi.

## Références

- Asheim, B., P. Cooke et R. Martin (2006), « The Cluster Concept in Regional Analysis and Policy », B. Asheim, P. Cooke et R. Martin (éd.), *Clusters and Regional Development : Critical reflections and explorations*, Routledge, Londres.
- Berry, C. R. et E. L. Glaeser (2005), « The Divergence of Human Capital Levels Across Cities » *Harvard Institute of Economic Research Discussion Paper 2091*.
- Besser, T. L., N. Miller et R. Perkins (2006), « For the Greater Good : Business Networks and Business Social Responsibility to Communities », *Entrepreneurship and Regional Development* vol. 18, pp. 321-339.
- Butchart, R. L. (1987), « A New Definition of High Technology Industries », *Economic Review*, 400, pp. 82-88.
- Chadwick, A., J. Glasson, H. Lawton Smith, J. Simmie et G. Clark (2003), *Enterprising Oxford : The Anatomy of the Oxfordshire High-tech Economy*, Oxfordshire Economic Observatory, Oxford.
- Department of Trade and Industry (DTI) (1998), *Our Competitive Future : Building the Knowledge Driven Economy*, DTI, Londres.
- DTI (2001), *Regional Competitiveness Indicators, Annex 1 – Definitions*, septembre 2001.
- Eradin, A. et B. Armatli-Koroglu (2005), « Innovation, Networking and new Industrial Clusters : the Characteristics of Networks and Local Innovation Capabilities in the Turkish Industrial Clusters », *Entrepreneurship and Regional Development*, vol. 17, pp. 237-266.

- Etzkowitz, H., A. Webster, C. Gebhardt et B. R. Cantisano Terra (2000), « The Future of the University and the University of the Future : Evolution from Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm », *Research Policy*, vol. 29, n° 2, pp. 313-330.
- European Commission (EC) (2004), *Third Report on Economic and Social Cohesion*, EC, Luxembourg.
- Florida, R. (2002), *The Rise of the Creative Class*, Basic Books, New York.
- Garnsey, E. et H. Lawton Smith (1998), « Proximity and Complexity in the Emergence of High Technology Industry : The Oxbridge Comparison », *Geoforum*, vol. 29, n° 4, pp. 433 - 450.
- Lawson, J., A. Chadwick et H. Lawton Smith (2006), « The Growth of Oxfordshire's High-Tech Economy », *European Planning Studies*, vol. 14, n° 4, pp. 503-524.
- Henry, N., S. Pinch et S. Russell (1996), « In Pole Position ? Untraded Interdependencies, New Industrial Spaces and the British Motor Sport Industry », *Area*, vol. 28, n° 1, pp. 25-36.
- HM Treasury (2003), *Lambert Review of Business-University Collaboration* (The Lambert Report), [www.hm-treasury.gov.uk/consultations\\_and\\_legislation/lambert/consult\\_lambert\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/consultations_and_legislation/lambert/consult_lambert_index.cfm).
- Lawton Smith (1990), *The Location and Development of Advanced Technology in Oxfordshire in the Context of the Research Environment*, Thèse de doctorat (non publié) University d'Oxford.
- Lawton Smith, H. (1991), « The Role of Incubators in Local Industrial Development : The Cyrogenics Industry in Oxfordshire », *Entrepreneurship and Regional Development*, vol. 3, pp. 175-194.
- Lawton Smith, H., J. Glasson, J. Simmie, A. Chadwick et G. Clark (2003), *Enterprising Oxford : The Growth of the Oxfordshire High-Tech Economy*, Oxfordshire Economic Observatory, Oxford.
- Lawton Smith, H., D. Keeble, C. Lawson, B. Moore et F. Wilkinson (2001), « Technology Transfer in Two Elite Locations : the Oxford and Cambridge Regions » *Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geographie*, vol. 1, pp. 88-99.
- Lawton Smith, H. (2003), « Local Innovation Assemblages and Institutional Capacity in Local High-Tech Economic Development : The Case of Oxfordshire », *Urban Studies*, vol. 40, n° 7, pp. 1353-1369.
- Lawton Smith, H. (2005), « The Biotechnology Industry in Oxfordshire : Enterprise and Innovation », *European Planning Studies*, vol. 12, n° 7, pp. 985-1002.
- Lawton Smith, H. et J. Glasson (2005), *Public Research High-tech Spin-offs : Measuring Performance and Growth in Oxfordshire*, Oxfordshire Economic Observatory, Oxford.
- Lipper, G. et B. Sommer (2002), « Encouraging Angel Capital : What the US States are Doing », *Venture Capital : An International Journal of Entrepreneurial Finance*, vol. 4, n° 4, pp. 357-362.
- Malmberg, A. et D. Power (2006), « A Severe Case of a Conceptual Headache », B. Asheim, P. Cooke et R. Martin (éd.), *Clusters and Regional Development : Critical Reflections and Explorations*, Routledge, Londres.
- OECD (1997), « Revision of the High Technology Sector and Product Classification », STI Working Papers 1997/2, OECD, Paris.

- Oxfordshire County Council (2002), *Review of the Oxfordshire Structure Plan – Issues Paper*, Oxfordshire County Council, Oxford.
- Oxfordshire Economic Partnership (2001), *Oxfordshire Economic Development Strategy 2001-2005*, décembre 2001.
- Oxfordshire Economic Partnership (2004), *The Impact of SEEDA on the Regional Economy through Enterprise Hubs and Gateways*, A Response to the South East England Regional Assembly March 2004, [www.southeast-ra.gov.uk/meetings/select/enterprise\\_hubs/160404/oxfordshire\\_economic\\_partnership.pdf](http://www.southeast-ra.gov.uk/meetings/select/enterprise_hubs/160404/oxfordshire_economic_partnership.pdf).
- Oxfordshire Economic Observatory (2007), *Enterprising Oxford : The Oxfordshire Model*, Oxfordshire Economic Observatory, Oxford.
- Parkinson, M., M. Hutchins, J.Simmie, G. Glark et H. Verdonk (2004), *Urban Renaissance Characteristics of EU Non-capital Cities*, ODPM, Londres.
- Pittaway, L., M. Robertson, K. Munir, D. Denyer et A. Neeley (2004), *Networking and Innovation in the UK : A Systematic Review of the Literature*, Aim Research [www.aimresearch.org/publications/networking.pdf](http://www.aimresearch.org/publications/networking.pdf).
- Sainsbury Report (1999), *Biotechnology Clusters : Report of a Team led by Lord Sainsbury, Minister for Science*, Department of Trade and Industry, Londres.
- SEEDA (1999), *Regional Economic Strategy : Building a World Class Region*. SEEDA, Guildford.
- SEEDA (2002), *An Economic Profile of the South East*, SEEDA, Guildford.
- SEEDA/Robert Huggins Associates (2001), *Global Index of Regional Knowledge Economies : Benchmarking SE England*, SEEDA, Guildford.
- SEERA (2004), « Integrated Regional Framework » [www.southeast-ra.gov.uk/our\\_work/planning/sus\\_dev/irf.html](http://www.southeast-ra.gov.uk/our_work/planning/sus_dev/irf.html).
- Waters, R. et H. Lawton Smith (2002), « Regional Development Agencies and Local Economic Development : Scale and Competitiveness in High Technology Oxfordshire and Cambridgeshire », *European Planning Studies*, vol. 10, n° 5, pp. 633-649.
- Wood, A. (2001), *Magnetic Venture : the Story of Oxford Instruments*, OUP, Oxford.

## Chapitre 4

### **Le pôle de biotechnologies de Vienne, Autriche**

*par*

Franz Tödting et Michaela Trippel

Professeurs à l'Institut pour le développement régional et l'environnement,  
Vienna University of Economics and Business Administration

*L'objectif de ce chapitre est d'analyser le développement du pôle de biotechnologie de Vienne et le rôle joué par les décideurs politiques dans son évolution. Cette contribution répond en contrepoint aux vues prévalant aujourd'hui sur la spontanéité de ce phénomène de pôle. Il y est indiqué que dans le cas de régions industrielles à faible potentiel en haute technologie, telles que Vienne, le développement de pôles biotechnologiques sera favorisé par une politique proactive, susceptible de créer un environnement favorable aux activités de haute technologie. Plus encore, il sera démontré que des approches bien coordonnées entre les niveaux national et régional peuvent être déterminantes pour le développement d'une industrie biotech dans une région particulière.*

## Introduction

La biotechnologie est reconnue comme une clé de la croissance des économies de la connaissance (Cooke, 2002 ; OCDE, 2004), démontrant un fort potentiel de dynamisme et d'innovation. Étant une technologie à caractère générique, la biotechnologie a des incidences transversales, du fait de ses possibilités d'application dans de nombreux domaines tels que la médecine, l'agriculture, l'alimentation, etc. La biotechnologie peut être considérée comme une industrie fortement scientifique, tirant ses atouts d'un fondement scientifique élevé (Asheim et Gertler, 2005). Ceci implique une orientation majeure de politiques en faveur de la transmission de connaissances codifiées et abstraites (Fuchs et Krauss, 2003). En même temps et en complément, la transmission de connaissances tacites apparaissent déterminantes pour les processus d'innovation en biotechnologie (Zicker *et al.*, 1998 ; Oliver 2004), étayant ainsi les tendances à une forte concentration spatiale dans les pôles locaux (Feldman, 2000 ; Lawton-Smith et Bagchi-Sen, 2004).

Ce chapitre cherche à favoriser une meilleure compréhension des actions politiques à l'égard des pôles biotechnologiques. Nous appuyant sur une profonde analyse de l'agglomération de l'activité biotechnologique à Vienne, nous nous interrogerons sur la validité des assertions selon lesquelles les pôles naissent et se développent dans leurs premières années de création de façon complètement spontanée. Il sera démontré que dans le cas des régions à faible potentiel high-tech, l'émergence de pôles biotechnologiques est plus dépendante des efforts consentis par une politique proactive envers un environnement favorable aux activités high-tech (voir aussi Trippel et Tödting, 2007). De plus, la thèse d'approches bien coordonnées entre les niveaux national et régional sera avancée pour en expliquer l'importance dans le développement de l'industrie biotechnologique de certaines régions.

Ce chapitre a été écrit sur la base de documents politiques et des analyses de données et réflexions sur des résultats rassemblés à l'occasion de l'étude de deux projets autrichiens<sup>1</sup> relatifs à l'industrie fondée sur la connaissance. Le pôle biotechnologique de Vienne a fait donc l'objet de 43 interviews avec des représentants d'entreprises de ce secteur, ainsi qu'avec des représentants d'institutions académiques et des décideurs politiques ou promoteurs de l'économie au niveau régional, à l'aide de questionnaires semi-standardisés.

De plus, sept représentants des autorités publiques ou parapubliques de soutien à l'économie au niveau national ont aussi participé et répondu à cette enquête.

Le chapitre a été conçu selon l'organisation suivante. La première partie fait état d'une vue générale de la structure du cluster biotechnologique de Vienne. Ensuite, il présente son évolution au cours de ces dix dernières années, suivi d'une analyse des moteurs de sa compétitivité et d'un examen du rôle des PME et de leur contribution au développement du pôle. Par la suite, le chapitre traitera de l'impact du pôle précisément sur le développement de ces PME et sur l'innovation régionale. On procèdera à l'identification des obstacles qui risquent de s'opposer au dynamisme et à l'évolution du pôle, tandis que la section d'après mène une analyse du rôle des autorités publiques dans la promotion du pôle aux niveaux national et régional. Dans les sections suivantes, seront soulignés les récents résultats de la politique d'innovation et de la réponse aux défis posés au pôle. Pour finir, le chapitre tirera certaines conclusions et leçons des expériences auparavant décrites sur le pôle biotechnologique de Vienne.

## **Le pôle : sa nature et son évolution**

Le cluster biotechnologique de Vienne partage certains traits de caractère avec l'ensemble du secteur biotech autrichien, à savoir : une spécialisation en biotechnologie médicale (Baier *et al.*, 2000 ; Osterwijk *et al.*, 2003). Il est à l'instar de l'Autriche considéré comme un acteur de la biotechnologie arrivé tardivement à la commercialisation. Malgré une bonne base scientifique, l'exploitation commerciale des résultats tirés de la recherche est peu avancée (Reiss *et al.*, 2003) et ceci est essentiellement dû à de trop faibles mesures incitatives prises dans le passé à l'égard de la commercialisation de la recherche, ainsi qu'à un défaut de culture et de tradition en matière d'entrepreneuriat et de prise de risque.

Le secteur biotechnologique autrichien se caractérise par une forte tendance à la concentration géographique. Plus de 65 % des entreprises biotech sont situées dans la région de Vienne, tandis que de plus modestes pôles à activités biotechnologiques peuvent être trouvés dans les provinces de Styrie, de Basse-Autriche et du Tyrol, comme indiqué dans le tableau 4.1 ci-dessous.

### **Nature du pôle**

La région de Vienne constitue le centre le plus important de la biotechnologie médicale en Autriche, accueillant plus de 70 entreprises de ce secteur. La structure du pôle se caractérise par l'existence de 6 filiales de grandes entreprises pharmaceutiques étrangères, auxquelles il faut ajouter 33

Tableau 4.1. **Entreprises biotechnologiques dans les provinces autrichiennes**

Région	Nombre d'entreprises	Proportion d'entreprises (%)
Vienne <sup>1</sup>	74	66
Styrie	10	9
Basse-Autriche	10	9
Tyrol	9	8
Haute-Autriche	4	4
Salzbourg	4	4
Vorarlberg	1	1
Burgen	0	0
Carinthie	0	0
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>100</b>

1. Les données ont été enregistrées sur Vienne pour l'année 2006 et sur les autres provinces pour l'année 2005.

Source : BIT et LISA (2004), avec compléments apportés par notre propre enquête.

petites entreprises biotech et une série de fournisseurs dans ce secteur, comme signalé en tableau 4.2.

- L'implantation de filiales de multinationales est de longue tradition dans la région, datant depuis la période d'après-guerre grâce à la forte base scientifique et une capacité élevée d'attractivité de scientifiques hautement qualifiés et compétents. Les acteurs clés en sont Boehringer Ingelheim, Novartis et Baxter. Boehringer Ingelheim comprend également dans son implantation autrichienne un de ses deux centres de compétence en production biopharmaceutique, ainsi que sa filiale de recherche fondamentale IMP. Novartis est le plus grand fabricant de produits pharmaceutiques avec plus de 3 000 salariés. Baxter Autriche est l'entreprise dont l'activité recherche est la plus importante après celle des centres implantés aux États-Unis. Un autre acteur clé est Eli Lilly qui développe des projets de recherche médicale. De plus, il existe approximativement 60 entreprises de vente et de distribution localisées dans Vienne, parmi lesquelles on peut compter les filiales de Amgen, Aventis, Behring et Schering, considérant toutes la région de Vienne comme le centre de vente et de distribution du marché d'Europe orientale.
- Le cluster biotech viennois héberge également 33 entreprises biotech, telles qu'Intercell (vaccins contre des maladies infectieuses et oncologiques), Igeneon (oncologie) qui a récemment été acquise par l'entreprise biopharmaceutique américaine, Aphton, ainsi que Austrianova (oncologie et thérapie génique) ou Green Hills Biotechnology (oncologie). Près de 40 % de ces entreprises biotechnologiques ont été créées au cours des cinq dernières années et beaucoup d'entre elles emploient moins de 10 salariés.

On compte aussi environ 20 fournisseurs spécialisés dans ce domaine. Ce segment consiste essentiellement en agents de production scientifique (Bender Med Systems, Nano-S), fournisseurs bioinformatiques (Emergentec, Insilico) et entreprises de services cliniques et laboratoires de testes. De surcroît une dizaine de fournisseurs d'instruments et d'équipements de laboratoires complètent ce tableau.

- Les entreprises de capital-risque et groupes de *Business Angels* font plutôt défaut en Autriche (Senker, 2004). Horizonte Venture Management en est un des rares exemples (Technopolis, 2006). La principale raison de cette carence est la prédominance des banques dans le paysage financier, avec une forte prépondérance des instruments traditionnels de crédit et une réticence élevée pour la prise de risque. En conséquence, les entreprises performantes telles qu'Intercell ou Igeneon ont recours aux financements et capitaux-risques internationaux issus le plus souvent de l'extérieur de l'Autriche.

Une analyse des champs d'activité des entreprises du pôle (tableau 4.2) révèle que les entreprises multinationales et les entreprises biotech sont essentiellement spécialisées dans le segment thérapeutique. Plus encore, on relève une forte présence des fournisseurs de produits de laboratoires, ainsi que des diagnostics et consultance médicaux dans le pôle biotechnologique de Vienne. La bioinformatique en revanche n'y joue qu'un rôle mineur.

Tableau 4.2. **Classification des entreprises biotechnologiques de Vienne**

Classification	Nombre d'entreprises	%	Champs d'activité	Nombre d'entreprises	%
Grandes entreprises pharmaceutiques	6	8			
Entreprises biotech	33	45	Thérapeutique	26	35
			Diagnostics	9	12
			Recherche clinique	4	5
Fournisseurs spécialisés	22	30	Recherche clinique	3	4
			Bioinformatique	3	4
			Consultance	7	10
			Agents de recherche	4	5
			Autres activités	5	7
Autres fournisseurs	10	14	Produits de labo	10	14
Autres entreprises	3	4	Autres activités	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100</b>		<b>74</b>	<b>100</b>
Entreprises de vente et de distribution	61				

Source : Tödting et al. (2006. p. 17).

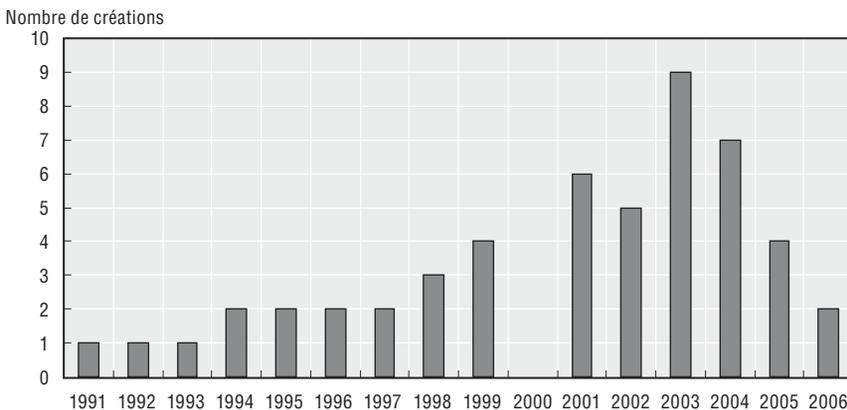
Le nombre exact d'employés n'a pas été communiqué, mais une récente étude (Technopolis, 2006) permet d'estimer que les trois grandes entreprises pharmaceutiques, Boehringer Ingelheim, Novartis et Baxter emploient à peu près 3 700 personnes et que les entreprises biotech emploient à peu près 1 500 salariés<sup>2</sup>.

### Évolution du pôle au cours des dix dernières années

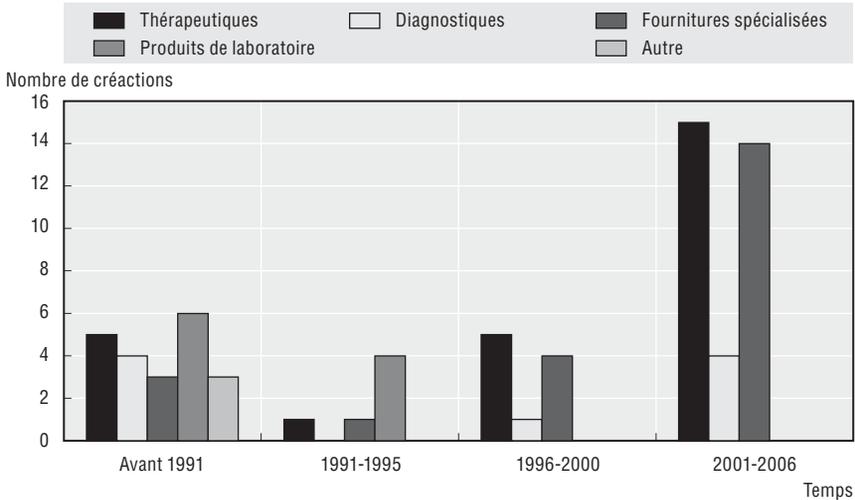
Durant la dernière décennie, la biotechnologie viennoise a montré des performances de croissance relativement bonnes. L'évolution de l'industrie locale durant cette période s'est principalement caractérisée par la création de nouvelles entreprises et l'émergence de structures plus différenciées et spécialisées dans le pôle. Au cours de ces dix dernières années, le nombre d'entreprises a considérablement cru dans le *cluster* (graphique 4.1). En particulier, depuis la fin des années 1990, le taux d'installation de nouvelles unités économiques a diminué. Une analyse plus détaillée montre que la dynamique de développement du pôle depuis la moitié des années 1990 réside dans la mise en place de nouvelles entreprises dans les domaines de la thérapeutique et des fournisseurs spécialisés (graphique 4.2). En conséquence, dans les toutes dernières années on a assisté à une spécialisation sur les activités à plus forte valeur ajoutée.

Le processus de spécialisation du pôle se reflète aussi dans le paysage scientifique. Plus récemment, un renforcement de la différenciation des capacités du pôle en matière de recherche et d'éducation a eu lieu par le biais d'institutions nouvellement installées (voir section suivante).

Graphique 4.1. **Création de nouvelles entreprises sur le pôle biotechnologique de Vienne**



Source : Tödting et al. (2006, p. 19).

Graphique 4.2. **Création de nouvelles entreprises dans différents champs d'activité**

Source : Tödttling et al. (2006, p. 20).

## Clés du succès

Comparé au contexte international, le pôle biotechnologique de Vienne est assez récent, relativement modeste et a encore beaucoup d'efforts à faire pour combler son retard. Son émergence ne date cependant que de quelques décennies. Ainsi que nous l'avons précédemment mentionné, l'Autriche et tout spécialement sa capitale Vienne, ont une excellente tradition dans les secteurs de la médecine et de la biomédecine (Osterwijk et al., 2003). Déjà dans les années 1950, une première entreprise d'essaimage, Immuno, avait réussi son éclosion depuis l'université de Vienne sur la scène<sup>3</sup> économique. Pour en expliquer la réalisation nous devons distinguer trois étapes de développement comme suit :

- La période comprise entre les années 1950 et les années 1980 se distingua par l'arrivée des grandes entreprises pharmaceutiques. La puissante base scientifique ainsi que le recrutement facile de scientifiques de haut niveau ont facilité l'attractivité internationale de la région vis-à-vis des entreprises pharmaceutiques. Boehringer Ingelheim s'y installa en 1949, Novartis en 1969 et Baxter y ouvrit ses portes en 1983.
- Dans la période suivante des années 1980 au milieu des années 1990, les premiers pas vers les nouvelles technologies furent amorcés et deux *spin-offs* universitaires, Technoclone et Nanosearch, ont été créées. Ce fut cependant des cas isolés du fait que la commercialisation de la biotechnologie était restée dans sa phase d'initiation dans la région viennoise. La fondation de l'Institut de pathologie moléculaire (IMP) en 1988 s'est révélée bien plus important pour le

développement du pôle, avec un substantiel soutien des décideurs politiques autrichiens tant au niveau national qu'au niveau régional. L'IMP est un centre de recherche fondamentale biomédicale de renommée internationale, commandité par Boehringer Ingelheim. L'arrivée d'IMP dans le paysage viennois entraîna la fondation du campus, espace « bio-centre » pour l'IMP même ainsi que pour nombre d'instituts universitaires avec une concentration de biologie moléculaire<sup>4</sup>.

- Depuis la fin des années 1990, dans une troisième phase de développement, le pôle semble avoir gagné du terrain, notamment par une nouvelle intensité de commercialisation de la recherche biotechnologique et par une intensification des activités *spin-off* universitaires. Plus encore, depuis quelques années les autorités publiques et leurs institutions ont redoublé d'efforts pour la promotion de la nouvelle industrie.

L'excellent système scientifique et les capacités indéniables de la recherche ont non seulement été déterminants pour l'émergence du pôle biotechnologique de Vienne, mais encore ont joué un rôle clé dans sa compétitivité actuelle. Les filiales des grandes entreprises pharmaceutiques, Boehringer Ingelheim, Novartis et Baxter ont tous établi des centres de recherche dans la région viennoise. L'attractivité du pôle pour les activités économiques de la recherche doit être considérée en fonction de son excellence scientifique défendue par cinq universités, de nombreux hôpitaux et une série d'instituts de recherche privés et publics. On estime à près de 3 800 chercheurs dans le champ régional des sciences de la vie (Technopolis, 2006). Le taux de croissance annuelle des publications s'élève à 11 % (voir tableau 4.3). Le taux de croissance des publications scientifiques est de plus de 50 %, tandis que 64 % des dépôts de brevet sont liés aux domaines thérapeutiques et diagnostiques (Technopolis, 2006). Ceci révèle une forte spécialisation dans les domaines clés les plus prometteurs de la biotechnologie.

Tableau 4.3. **Publications dans le domaine biotechnologique par année**

Année	Nombre de publications
1995	202
1996	287
1997	259
1998	301
1999	321
2000	334
2001	390
2002	425
2003	427

Source : Technopolis (2006).

Il est possible d'identifier cinq différents noyaux scientifiques dans le cluster, étayant sa dynamique de développement et sa compétitivité (graphique 4.3).

Le véritable cœur de la recherche est le Campus viennois *Biocentre* fondé en 1992 ; aujourd'hui il emploie plus de 1 000 scientifiques de 40 nationalités différentes. Il comprend le *Biocentre viennois (VBC)* contenant 8 départements de l'université de Vienne et l'université médicale ainsi que l'*Institut moléculaire de pathologie (IMP)* qui est le centre de recherche du Cancer de Boehringer Ingelheim. En 2004, l'*Institut de la biotechnologie moléculaire (IMBA)* de l'Académie Autrichienne des Sciences a ouvert ses portes, avec des recherches sur la génétique fonctionnelle. Plusieurs jeunes entreprises telles qu'*Intercell*, *MedSystems Diagnostics* et *VBC Genomics* sont aussi situées sur ce site. La recherche se concentre sur l'ensemble des activités du campus, depuis la thérapie du cancer jusqu'au développement des vaccins et les technologies des puces électroniques.

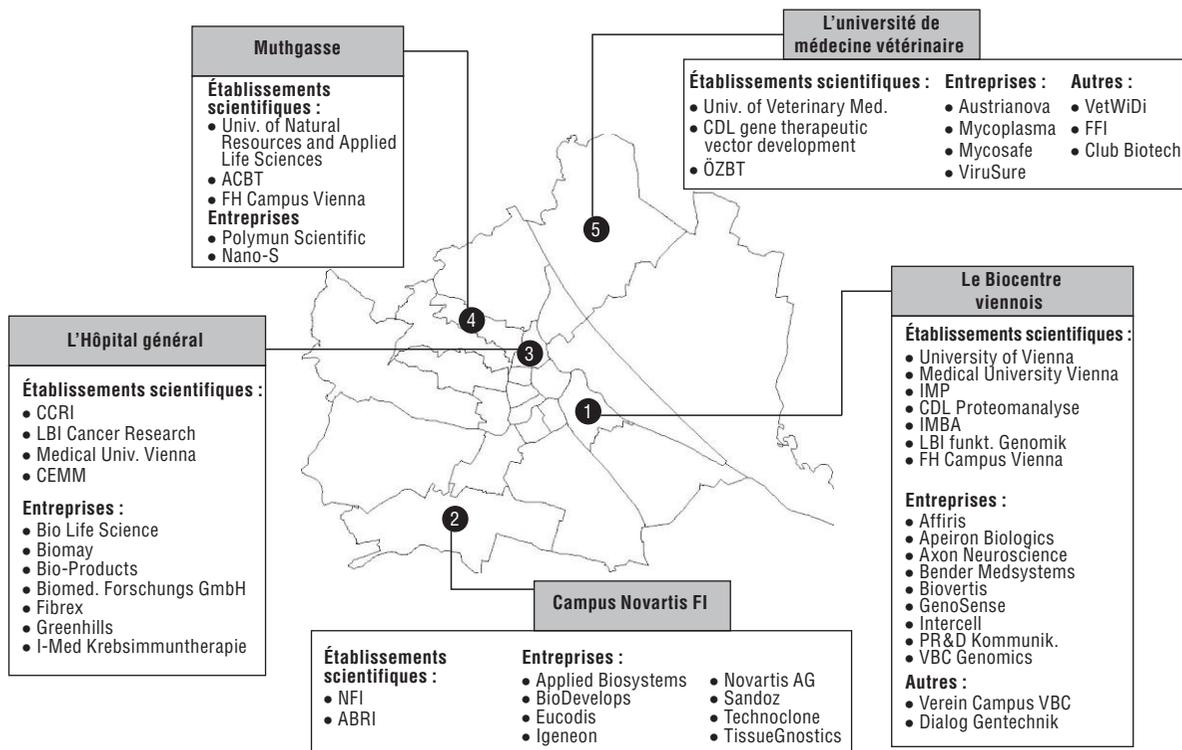
Un autre noyau géographique et sectoriel s'est formé autour de l'université des ressources naturelles et appliquées des sciences de la vie. Les différents départements sont concentrés sur la recherche en processus biologiques, génétique appliquée, microbiologie et chimie, avec aujourd'hui près de 100 chercheurs, étudiants et techniciens. Le campus héberge des entreprises telles que *Polymun* et *Nano-S*.

L'Hôpital Général a depuis longtemps été considéré comme l'établissement central de recherche médicale de Vienne et emploie plus de 9 000 salariés. Il sert d'accueil à 27 différentes cliniques universitaires et 8 instituts universitaires. Il joue un rôle capital à ce titre dans le domaine de la recherche hospitalière sur des domaines tels que la dermatologie, la thérapie du cancer et d'autres importants centres d'études cliniques. L'hôpital *Kaiser-Franz-Josef* est devenu un centre d'excellence pour les études cliniques oncologiques. De même, l'*Institut de recherche pour le cancer des enfants* est un centre de compétence multidisciplinaire dédié à la recherche appliquée et à la technologie avec des performances élevées en matière de soins thérapeutiques du cancer d'enfants. Récemment, un nouveau centre de recherche pour la médecine moléculaire (*CeMM*) s'est établi et un nouvel incubateur a été installé en 2004 pour offrir un espace d'accueil pour des entreprises telles que *Biomay* et *Fibrex Medical*.

L'*Institut de recherche Novartis (NRI)* a été fondé en 1970 et se situe au sud de Vienne. L'*Institut de recherche antibiotique (ABRI)* est un autre institut privé de recherche fondamentale appartenant à *Biochemie Kundl* (part de *Sandoz R-D*) localisé au *NRI* depuis 2001. Le *NRI* abrite également des start-ups comme *Igeneon* et *Technoclone*.

L'*Université de Médecine Vétérinaire* a créé un autre centre dans la région. Les activités de recherche comprennent la création de modèles de

Graphique 4.3. Noyaux scientifiques du pôle biotechnologique de Vienne



transgénèse animale pour l'utilisation de médecines et d'organes de transplantation. L'entreprise Austrianova est aussi située sur ce site.

Derrière la recherche et la capitalisation de connaissance scientifique, les universités situées dans la région de Vienne remplissent également des fonctions importantes en tant que sources d'emplois hautement qualifiés. De plus, l'Hôpital Général est aussi le berceau de l'école viennoise de la recherche clinique (VSCR) dispensant des formations post-doctorantes en physique. Récemment, l'éducation et la formation se sont différenciées et, en vue de répondre aux demandes croissantes en techniciens qualifiés en biotechnologies, de nombreux centres d'éducation supérieure ont été fondés. Leurs étudiants n'y affluent cependant encore pas en nombre considérable.

## Rôle des PME

Les petites entreprises et les créations d'activités récentes jouent un remarquable rôle dans le développement du pôle biotechnologique dans la région de Vienne. Ces unités pourraient être considérées comme des acteurs déterminants de l'innovation, semblant en être même une caractéristique de l'industrie biotech en soi, c'est-à-dire la prédominance de ce qui est souvent perçu dans la littérature économique comme un « régime entrepreneurial » (Audretsch, 1995 ; Fuchs et Krauss, 2003). La revendication des nouvelles PME du titre d'agent important de l'innovation devient particulièrement pertinente dans le cas de *spin-offs* dans le pôle biotechnologique de Vienne, par le rôle capital joué dans la transformation des nouvelles connaissances en produits commercialisés. Un examen du processus d'émergence des *spin-offs* dans le pôle biotechnologique viennois (tableau 4.4) révèle deux principales caractéristiques :

- La grande majorité des *spin-outs* sont originaires d'institutions universitaires (instituts universitaires, hôpitaux, autres organisations de recherche) opérant dans la région. En conséquence, les *spin-offs* universitaires constituent un important mécanisme de transfert des connaissances et d'expertise depuis le système scientifique jusqu'au secteur privé. De plus, la plupart d'entre eux ont établi des relations de coopération étroite avec leurs incubateurs, et de ce fait, ont contribué au renforcement des interfaces entre industrie et université dans le pôle.
- La contribution potentielle des nouvelles *spin-offs* au développement du pôle biotechnologique de Vienne n'a cependant pas pris une étendue considérable pour autant. En considération de l'âge des entreprises et de leurs tailles, nous constatons que la plupart n'ont pas plus de 5 ans et que leur taille est en moyenne inférieure à 10 salariés. Comme on pouvait s'y attendre et à part quelques exceptions, elles n'essaient pas sur une seconde génération de *spin-offs* pour autant. Beaucoup d'entre elles sont encore en phase de développement de produits et une petite part d'entre

Tableau 4.4. **Caractérisation des spin-offs sur un échantillon**

		Nombre d'entreprises	%
Âge de l'entreprise	Moins de 5 ans	9	60
	Moins de 10 ans	4	27
	Plus de 10 ans	2	13
	Total	15	100
Localisation d'organisation assimilée	Au niveau local	14	93
	Au niveau national	0	0
	De niveau international	1	7
	Total	15	100
Type d'organisation assimilée	Institution universitaire	11	73
	Entreprise	4	27
	Total	15	100
Taille de l'entreprise (nombre d'employés)	1-10	8	53
	11-50	5	33
	Plus de 50	2	13
	Total	15	100

Source : Tödting et al. (2006, p. 21).

elles ont donné place à des entités publiques ou atteint un stade de rentabilité suffisante.

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

Le pôle biotechnologique de Vienne exerce une forte influence sur l'évolution des petites entreprises et leur capacité d'innovation. Dans les lignes qui suivent nous allons essayer de nous concentrer sur deux points spécifiques qui méritent toute notre attention : d'une part, le marché de l'emploi local et d'une autre part la signification du pôle comme espace interrelationnel d'innovation. Pour finir, nous discuterons des larges effets du pôle sur le développement régional.

### Marché de l'emploi

Le marché du travail spécialisé dans le pôle de Vienne a été à même de devenir un élément capital de l'avantage compétitif de la grande majorité des entreprises biotechnologiques des entreprises viennoises. Une attention plus détaillée permettra de percevoir le remarquable rôle joué par les universités locales dans l'apport de personnel qualifié grâce à leur continu approvisionnement en compétences élevées. La mobilité des talents entre les entreprises à l'échelle locale est cependant assez faible. Le marché de l'emploi ne pourra sans doute se développer que grâce aux flux de scientifiques hautement qualifiés ainsi que de managers du même acabit venus de l'extérieur. Les flux de la dernière catégorie sont d'une importance particulière car il manque grandement de compétences et de savoir-faire de ce genre au

niveau local, alors qu'il semble s'agir d'une des faiblesses capitales du pôle. Les fondateurs de *spin-offs* d'origine universitaire ont finalement des compétences limitées en matière de management et les managers de haut vol munis d'une expérience de haut niveau sur les marchés pharmaceutiques et biotechnologiques font cruellement défaut sur ce pôle.

### **Une espace clé pour les interactions des connaissances**

Le pôle représente un important espace d'interactions des connaissances (tableau 4.5), renforçant les capacités d'innovation des entreprises présentes dans la région (voir aussi Tödting et Trippel, 2007).

Tableau 4.5. **Types de liens de connaissance dans le pôle biotechnologique de Vienne**

Niveaux	Total		Réseaux			<i>Spill-overs</i> et milieu			Liens du marché			Autres relations		
		%	avec entr.	avec OR	Total	avec entr.	avec OR	Total	avec entr.	avec OR	Total	avec entr.	avec OR	Total
Local	72	42	14	25	39	6	10	16	2	8	10	1	6	7
National	7	4	2	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Global	93	54	17	17	34	15	9	24	13	7	20	7	8	15
	172	100			80			40			30			22

Note : OR : organisations de recherche (universités, cliniques) / entr. : entreprises.

Source : basé sur Tödting et al. (2006, p. 24).

Plus de 40 % des liens de connaissance pourraient être situés dans la région de Vienne, soulignant une intense circulation locale des compétences et des expertises. Une analyse de la nature des liens de connaissance révèle l'existence de particulièrement fortes connexions entre les organisations de recherche et les entreprises. Ces interactions correspondent à un phénomène comportant à facettes multiples, significatif de l'importance des modes de transferts de connaissances. Les partenariats formellement établis entre l'université et l'entreprise jouent un rôle fondamental dans ce contexte. Certains d'entre eux ont été établis avec un soutien financier des gouvernements à la fois national et régional, dont le centre de compétence de « Thérapies biomoléculaires » (BMT), le « Centre autrichien pour la technologie biopharmaceutique » (ACBT) et les deux « Christian Doppler Laboratoires » (CD Labs). De plus, on ne peut pas ignorer que des flux de connaissance circulent de façon informelle entre le monde académique et les entreprises locales, soulignant l'importance des *spill-overs* locaux et les effets qui en sont déduits sur tout l'environnement immédiat.

En se concentrant sur les liens qui existent entre les entreprises *spin-offs* et leur ascendance académique, on découvre que ces liens sont particulièrement actifs et vivants en matière de connaissance, relayés par des canaux de coopération en R-D, des utilisations communes et mutualisées des

infrastructures, d'échanges de personnels, d'achat de brevets ainsi que par l'utilisation des réseaux universitaires par les *spin-offs*. Comparés aux contacts établis entre l'université et les entreprises, les relations inter-entreprises au niveau local apparaissent plutôt d'un intérêt mineur à l'intérieur du pôle biotechnologique de Vienne. Il serait sans doute possible en observant quelques réseaux d'information officiels tissés entre les entreprises locales de constater que les liens informels sont fondés sur la confiance entre les entreprises appartenant à ces réseaux régionaux. Cependant, il est évident que ces interactions locales sur la connaissance ne sont pas les seuls qui comptent. Le recours aux pools mondiaux d'expertise est particulièrement pertinent pour le cluster biotechnologique de Vienne. Il est bien possible que plus de 50 % des interactions de la connaissance soient plutôt trouvées à un niveau international, mettant alors en évidence la signification indéniable pour le pôle des flux de connaissances qui s'établissent depuis ce pôle avec des sources de connaissance distantes et des partenaires éloignés. Des réseaux tout à fait formels représentent un des éléments de base dans la mécanique d'accès aux sources internationales d'expertise. En complément, les entreprises biotech viennoises bénéficient des entreprises *spin-offs* de niveau mondial et ont su également établir des liens commerciaux étroits avec des partenaires internationaux.

### **De plus larges effets sur le développement régional**

Le pôle biotechnologique de Vienne est trop jeune et encore de dimension trop modeste pour être considéré comme un moteur de croissance de l'emploi régional. Cependant, il joue déjà un rôle clé dans la conduite au niveau régional du changement économique. Il pourrait être démontré que l'émergence du pôle a eu des effets sur le développement régional bien au-delà du secteur biotechnologique. Plus spécifiquement, le pôle biotechnologique est un modèle de développement de la haute technologie et des industries basées sur la connaissance dans la région. L'évolution du secteur biotechnologique de Vienne s'est accompagné d'un changement institutionnel d'une très grande portée ainsi que de la création d'un environnement beaucoup plus favorable à l'émergence d'entreprises technologiques : nouveaux programmes politiques, création d'incubateurs, institutions renforçant les liens entre la science et l'industrie, structures spécialisées dans la promotion d'un courant de création d'entreprises de haute technologie, etc. Toutes ces initiatives et renforcement d'un climat favorable à la connaissance ont au cours de ces dernières années conduit à l'amélioration du système d'innovation régional et à l'élévation de son niveau. L'expertise du pôle biotechnologique viennois a profité à l'ensemble des pôles de haute technologie grâce aux interactions entre universités. Ainsi, leur système économique et leur poids sur la communauté politique en a bénéficié. D'autres secteurs basés sur la connaissance, présents dans la région

comme ceux des TIC, semblent aussi avoir bénéficié des améliorations qualitatives induites par l'émergence de la biotechnologie viennoise.

## Obstacles au développement du pôle

Le pôle biotechnologique de Vienne a, dans les années passées, montré un développement positif au point de vraiment rentrer dans un processus de rattrapage, en dépit des nombreux obstacles qui ont entravé son dynamisme et sa course vers le progrès et dont les plus importants sont les suivants :

- Mesuré à un niveau international, le pôle biotechnologique de Vienne est plutôt petit et encore cantonné à un stade de démarrage dans son développement. Le pôle n'a pas encore atteint une masse critique suffisante et demeure vulnérable.
- Une faiblesse capitale du pôle réside dans son manque d'expérience interne en matière d'évolution en son sein d'entreprises de type des grandes entreprises pharmaceutiques qui sans doute constituent un des éléments clés du succès des centres biotechnologiques ; on peut déplorer aussi l'insuffisante présence d'entreprises leaders de taille internationale qui auraient pu aller dans la région au-delà des simples activités de vente et de distribution.
- Le pôle a échoué dans sa mission d'attractivité d'entreprises étrangères ; depuis les années 1980 aucune entreprise pharmaceutique menant à bien des activités de production et de recherche ne s'est implantée dans la région ; plus encore, on observe un niveau d'intégration plutôt bas de la part des entreprises biotechnologiques étrangères.
- Une des barrières principales au développement du pôle biotechnologique de Vienne se trouve érigée par le goulot d'encombrement du capital-risque au niveau local. Cela ne signifie pas seulement que les opportunités de financement sont limitées, mais souligne également, en dehors des classiques provisions de capital financier, la carence des entreprises de capital-risque en matière de propositions de financement, parmi lesquelles on peut relever la sélection de projets technologiques prometteurs, la provision de soutien à la constitution d'équipes de management, le suivi et l'appui au développement de jeunes entreprises, l'établissement de courants d'échanges et de contacts, etc.
- Dans le pôle biotechnologique de Vienne, il manque une expertise commerciale et des compétences managériales ; les managers expérimentés disposant de compétences dans les domaines de la pharmacie et de la biotechnologie sont rares et les scientifiques ne sont pas encore motivés pour la commercialisation de leurs résultats de recherche. Malgré une montée graduelle depuis quelques années de l'entrepreneuriat issu du monde universitaire, de nombreux facteurs s'opposent à cette évolution. À cause de la faible culture entrepreneuriale et d'un manque

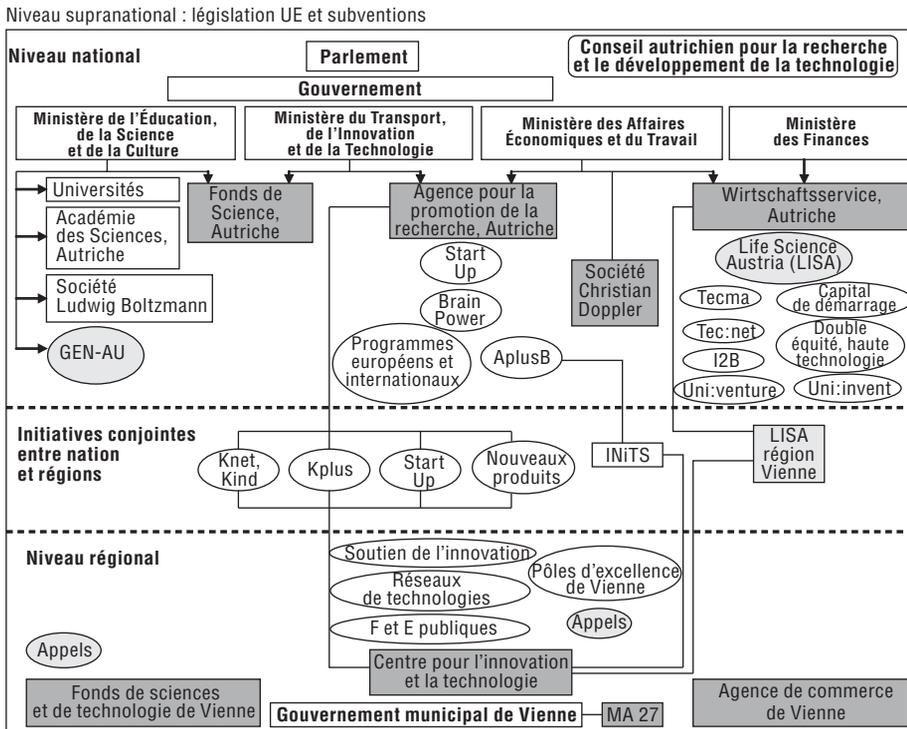
évident d'expérience, les publications scientifiques sont encore trop souvent préférées aux dépôts de brevets et à la création d'entreprises nouvelles. Ces facteurs empêchent les scientifiques de présenter leurs idées ou expertises à la portée et à la disposition des institutions de la connaissance ou de se lancer dans un projet d'entreprise locale pour pousser plus loin leur développement et leur exploitation.

- Finalement, nous observons peu de mobilité de l'emploi parmi les salariés des entreprises locales, ce qui nous conduit à noter encore des limites à la circulation de la connaissance et aux processus d'apprentissage collectif, pourtant ingrédients indispensables à l'amélioration des capacités d'innovation des pôles.

### Rôle des politiques

Il y a trois niveaux politiques dans l'influence du développement du pôle biotechnologique de Vienne (voir graphique 4.4). Au niveau supranational, les programmes européens soutiennent la recherche biotechnologique en

Graphique 4.4. **Vue générale des systèmes politiques de la biotechnologie viennoise**



Source : Tödttling et al. (2006, p. 30).

conduisant des projets à travers des financements et des appels à projets. De plus, la législation relative à la recherche en sécurité biotechnologique, de même que les régulations sur l'approbation des médicaments et des essais cliniques, jouent un rôle déterminant. La politique autrichienne et son système corollaire de soutien en la matière reposent sur les institutions nationales et régionales. Sa force réside dans la mise en œuvre de politiques horizontales qui ne sont pas spécifiquement destinées à promouvoir les biotechnologies, mais néanmoins ont un impact sur le développement des connaissances dans ce domaine à travers des appels à propositions, de subventions et des financements d'institutions de recherche (Reiss *et al.*, 2003).

### **Programmes nationaux**

La politique nationale joue un rôle remarquable dans le renforcement du pôle biotechnologique de Vienne. Il existe toute une variété de mesures politiques et d'instruments adaptés à cet effet. Beaucoup d'entre eux ne sont cependant pas spécifiques à la biotechnologie, mais visent à encourager le développement technologique en soi. Il y a seulement deux programmes qui sont spécifiquement concentrés sur la promotion de la biotechnologie, dont le *Programme de recherche en génomique autrichienne* (GEN-AU) et l'initiative *Life Science Austria* (LISA). Le programme GEN-AU a été initié en 2001 par le ministère de l'Éducation, des Sciences et de la Culture avec un budget de EUR 10.5 millions par an jusqu'en 2010, avec pour mission de renforcer la recherche génomique en Autriche par le financement de projets interdisciplinaires de recherche coopérative soutenus par des équipes de chercheurs industriels et universitaires. En conséquence, son principal intérêt se porte sur la facilitation des réseaux de connaissance, dynamiques et formels, entre partenaires régionaux et/ou nationaux. Ainsi, EUR 27.8 millions ont été alloués aux 23 projets gérés par 91 organisations partenariales.

La majorité des institutions financées sont situées à Vienne, mais un certain nombre d'équipes de recherche reçoivent également un soutien financier dans d'autres provinces autrichiennes. Le LISA est un programme de l'*Austrian Business Agency* (AWS) lancé en 1999 sur la recommandation de deux ministères fédéraux, en vue de principalement soutenir de nouvelles entreprises biotech, par des opérations de financements, conseils et éducation. Ce programme se compose des éléments suivants :

- Le *LISA Pre-seed* fournit des fonds jusqu'à EUR 100 000 sur une période de trois années à des entrepreneurs potentiels afin de leur permettre de mettre au point leurs premiers résultats.
- De plus, le LISA offre des informations et des conseils aux créateurs d'entreprise dans les domaines commercial et technologique.

- Best of Biotech (BOB) et un concours de plans d'affaires promouvant l'activité entrepreneuriale de chercheurs en biosciences, dont le but est d'accroître le nombre de jeunes entreprises de sciences de la vie par la stimulation des chercheurs dans la traduction de leurs idées en plans d'affaires.
- En supplément, des conférences et des sessions de formations sont organisées pour renforcer les compétences commerciales et managériales des scientifiques.
- Enfin, au travers de réunions « *Life Science Circles* », le LISA promeut également les échanges d'idées et d'expériences informels entre les acteurs, pour aboutir à favoriser une atmosphère d'innovation dans la région viennoise.

Depuis 1999, près de 35 entreprises créées dans le champ des sciences de la vie ont été soutenues, dont la grande majorité se sont installées en région viennoise.

Au niveau national, nous pouvons faire part de beaucoup d'autres initiatives qui ne sont pas spécifiquement destinées à la promotion de la biotechnologie, mais néanmoins contribuent à son développement. Il y a, par exemple, plusieurs programmes montés par l'AWS qui font avancer l'entrepreneuriat de haute technologie, tels que les initiatives de fonds de démarrage (prêts), celles de doubles actions de haute technologie (acceptation de garanties) et celles dites de « *uni:venture* ». Ce dernier programme fournit des fonds de capital-risque aux *spin-offs* universitaires et les entreprises peuvent recevoir jusqu'à EUR 1.1 millions pour une période de 10 ans, sur un total disponible de EUR 7.2 millions.

De plus, il y a les programmes « *tecma* » et « *uni:invent* » par lesquels l'AWS soutient les universités, les chercheurs et les entreprises pour le dépôt de brevets ou de licences émanant des résultats de la recherche. Ils sont appliqués par l'offre de conseils et expertises, la dispense de formations et l'attribution de fonds sur le dépôt de brevets et les contrats de licences.

Le « *Brain Power Austria* » est un programme engagé par l'Agence de promotion de la recherche autrichienne (FFG) au nom du Ministère des transports, de l'innovation et de la technologie. Il a pour but d'attirer les plus talentueux des chercheurs autrichiens travaillant à l'étranger. Les scientifiques qui vivent et travaillent actuellement à l'étranger sont appelés et aidés à considérer les plans de carrière et toutes les opportunités qui s'offrent à nouveau à eux en Autriche. Les principales activités dans ce domaine comprennent parmi d'autres formes de soutien financier, la réallocation de services et de support de gestion et management (coaching), mais aussi la promotion des offres d'emplois et toutes opportunités de réinsertion en Autriche. De plus, le FFG intervient activement pour la participation des entreprises et organisations de recherche autrichiennes à des projets de recherche et développement technologique internationaux sous forme

coopérative. Plus spécifiquement, il procure de l'information et une assistance sur le Programme cadre (PCRDT) de la Commission européenne, ainsi que sur EUREKA et INTAS. Les activités clés de cette assistance portent sur la sensibilisation, la motivation, l'information et l'assistance à tous projets liés aux programmes de recherche européens et internationaux, allant jusqu'à la préparation des projets, l'information sur les critères d'éligibilité, l'évaluation de ces critères, des procédures administratives et tous les aspects légaux. Il aide également les scientifiques dans la recherche de partenaires dans des projets européens et pour EUREKA. En supplément, comme coordinateur des « Centres de Relais Innovation » autrichiens, le FFG est activement impliqué dans le transfert des nouvelles technologies et dans bien d'autres mesures relatives au soutien à l'innovation.

La société Christian Doppler, fondée en 1989, promeut la collaboration entre les universités, les institutions de recherche et les partenaires industriels pour une période jusqu'à 7 ans. Elle a pour objectif spécifique de construire des passerelles entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée dans certains domaines scientifiques. Malgré son engagement pour un programme plus général, elle a deux cibles spécifiques à la recherche dans les biotechnologies sur la région viennoise.

### **Programmes régionaux**

Depuis très longtemps, la politique économique de Vienne consistait à distribuer des subventions à des entreprises individuelles et essayer de devenir attirant pour les entreprises multinationales. Ce ne fût que sur la fin des années 1990 qu'une forte concentration de cette politique sur l'innovation et les technologies nouvelles pouvait être observée. Aujourd'hui, les priorités stratégiques de Vienne sont les sciences de la vie, les TIC, les industries créatives et le secteur de l'automobile. Cette réorientation politique s'est accompagnée d'un processus de construction institutionnelle. En 2000, le Centre pour l'Innovation et la Technologie (ZIT) était installé avec pour principales activités le financement des activités R-D des entreprises high-tech. Un an plus tard, le Fonds scientifique et technologique de Vienne (WWTF) était mis en place avec pour mission d'apporter des financements aux organisations de recherche. Ces deux agences de financement ont des programmes spécialement dédiés aux biotechnologies, sous régime d'appels à proposition définissant un esprit de compétition et ainsi correspondant à une approche sélective envers les meilleurs. Au sujet de la promotion de liens de connaissance en matière biotechnologique, le ZIT s'avère devenir une institution clé. D'un côté, il met à disposition les infrastructures (laboratoires, bureaux) aux entreprises nouvellement créées, transformant ainsi les spill-overs de la connaissance en spin-offs. D'un autre côté et depuis peu, il a lancé un programme complet

de financement, le ZIT 05 *plus*, qui consiste en plusieurs initiatives destinées à tisser des liens à un niveau régional :

- L'initiative « *Vienne points d'excellence* » vise à la promotion de partenariats durables entre l'université et l'industrie.
- Les nouveaux programmes « *Innovations support* » procure des fonds liés à l'initiation et la préparation de partenariats avec les institutions d'éducation, de même que pour des coopérations dans les domaines de la production, du marketing et de la distribution.
- Dans le but de soutenir la création et la durabilité de réseaux dans ces champs spécifiques technologiques, le programme *Technogienetzwerke* a été lancé. Il assure le financement de toutes activités de réseaux qui contribuent au succès du réseau d'innovation (information, événements, publications).

### **Programmes conjoints de politiques régionales et nationales**

Il y a peu de temps encore, les autorités régionales entretenaient de puissants liens avec les acteurs nationaux, réussissant ainsi à améliorer la coordination verticale entre les niveaux politiques nationaux et régionaux. Le « *Life Science Austria Vienna Region* », LISA VR, est assez représentatif à cet égard de ce qui peut être fait, dans la mesure où il a su lancer un pont entre le ZIT et la AWS. La LISA VR fournit des services de management à l'industrie biotech locale et agit efficacement en tant que « guichet unique ». En proposant aux entreprises et institutions, de niveaux fédéral et local, un kit complet de services, il offre une variété d'aides, parmi lesquelles figurent la consultance, le financement de démarrage, la formation et la médiation d'espaces pour installer des postes d'incubation. En tant qu'acteur du système, il stimule le transfert automatique des connaissances, plus spécifiquement avec les *spin-offs*. De plus, il peut faciliter et promouvoir également les flux de connaissance, formels et informels en participant aux foires internationales et en promouvant le pôle dans les médias internationaux.

Le programme national « *AplusB* » a eu la responsabilité de soutenir les régions autrichiennes pour l'établissement de centres qui concentrent leurs efforts sur la stimulation à la création de nouvelles entreprises. Dans le cas de Vienne, cela conduisit à la création de l'INITS, centre fondé en 2003 par le ZIT et deux universités dans le but de promouvoir les *spin-offs* technologiques depuis le secteur académique à Vienne à partir d'espaces d'incubation, de conseils et assistance, spécifiquement au milieu académique pour des processus de transformation d'une bonne idée en une entreprise viable. Dans ce processus, il s'agissait de promouvoir les *spill-overs* de connaissance en *spin-offs*.

Tableau 4.6. Programmes régional et national pour la promotion d'activités high-tech

Programme	Agence de financement	Buts : promotion de ...	Instruments
<b>PROGRAMMES NATIONAUX :</b>			
GEN-AU	BMBWK <sup>*</sup>	Coopération	Soutien financier
LISA	AWS		
Life Science Circles		Interactions locales	Réunions, conférences
LISA-Pre-seed		Création nouvelles entreprises	Soutien financier
Best-of-Biotech		Création nouvelles entreprises	Concours de « Business plan »
Tecma	AWS	Brevets, licences	Conseil, évaluation
Uni-invent	AWS	Brevets, licences	Recherche de qualifications
Fonds de démarrage	AWS	Création nouvelles entreprises	Prêts
Uni-venture	AWS, BAWAG	Création nouvelles entreprises	Capital-risque
i2b	FFG	Réseaux de <i>Business Angels</i> et d'entreprises	Interface et intercession
Brain Power Austria	FFG	Entrées d'emplois hautement qualifiés	Information, conseils, soutien financier
Christian Doppler Labs	BMW <sup>**</sup>	Partenariats université-industrie	Soutien financier
Programmes européens et internationaux	FFG	Coopérations R-D	Information, conseils, interface
<b>PROGRAMMES RÉGIONAUX :</b>			
Infrastructures	ZIT	Création nouvelles entreprises	Mis à disposition d'infrastructures
ZIT 05 plus	ZIT		
Point d'Excellence Vienne		Liens université-industrie	Soutien financier
Soutien à l'Innovation		Coopérations	Soutien financier
Réseaux technologiques		Réseaux	Soutien financier
Appels / Sciences de la vie		R-D, innovation en entreprise	Soutien financier
Nouveaux produits		R-D, innovation en entreprise	Soutien financier
F&E Public		Veille et sensibilisation	Soutien financier
Appels sur Sciences de la vie	WWTF	Interactions scientifiques	Soutien financier
<b>PROGRAMMES CONJOINTS ENTRE NIVEAUX REGIONAL ET NATIONAL :</b>			
LISA VR	AWS + ZIT	Création nouvelles entreprises, attractivité d'entreprises étrangères, etc.	Information, conseil, localisation marketing
INITIS (AplusB)	FFG + ZIT	Création nouvelles entreprises	Information, conseil
Kplus, Knet/Kind	FFG + ZIT	Lien université-industrie	Soutien financier
Start-up	FFG + ZIT	Création nouvelles entreprises	Soutien financier

\* BMBWK Ministère de l'Éducation, des Sciences et de la Culture.

\*\* BAWA Ministère des Affaires économiques et du Travail.

Les programmes « *Kplus* » et « *Knet/Kind* » se sont concentrés sur la création de centres coopératifs de recherche entre des instituts universitaires et des entreprises. Ces deux programmes ont été initiés dans la seconde

moitié des années 1990 par des ministères nationaux. Le financement des centres cependant relève non seulement d'une politique nationale, mais aussi d'une stratégie développée au niveau régional (ZIT, dans le cas de Vienne). Ces programmes exigent un minimum de 5 partenaires et sont limités à 7 ans. *Kplus* a l'ambition générale de renforcer la recherche fondamentale dans une discipline spécifique, tandis que *Knet/Kind* essaie d'innover dans une discipline particulière (recherche appliquée).

Enfin, le programme « *Start-up* », qui est géré par le FFG et le ZIT de façon coopérative, vise à soutenir la création et la croissance d'entreprises à forte intensité de recherche par le financement de projets R-D.

Au total, on peut considérer que Vienne a connu un certain succès dans sa politique de pôle sans trop investir financièrement. Les activités qui y ont contribué sont les suivantes :

- L'utilisation conjuguée des instruments nationaux traditionnels (GENAU, LISA, BOB, fonds d'amorçage AWS, uni:venture) et de nouveaux instruments régionaux (ZIT, appels WWTF Biotech) pour le développement de ses *clusters* biotechnologiques. Il semble que la coordination entre les institutions nationales et régionales ait relativement bien fonctionné.
- L'effet levier et la stimulation des investissements privés en R-D à travers de montants relativement modestes de fonds publics se sont avérés être des instruments assez utiles dans les programmes horizontaux tels que *Kplus*, *Knet/Kind* et les laboratoires CD.
- Cela a renforcé les capacités scientifiques du *cluster* par la mise en place de nouvelles organisations de recherche telles IMP et IMBA. Celles-ci étaient encore principalement financées par des instances nationales, l'IMP en particulier, sous partenariat public-privé entre l'université de Vienne et Böhringer Ingelheim. Un autre effet positif a été la concentration territoriale des organismes scientifiques et des entreprises dans des centres de recherche biomédicale spécifiques tels que le Centre Biotech de Vienne (VBC), qui ont permis de meilleurs échanges de connaissance et l'émergence de *spill-overs* scientifiques.
- Vienne a utilisé les concours sur appels d'offre (« Appels » de WWTF, ZIT, BOB) en tant qu'outils de sélection pour le soutien des projets les plus prometteurs.

Vienne en revanche semble avoir été moins performante dans les domaines cités ci-dessous, sans doute à cause de la faiblesse de ses actions politiques et le manque de volonté politique et d'efforts de la part des autorités publiques :

- Le financement de phases d'incitation capitalistique pour le développement de produits, et la croissance des entreprises, est resté assez limité. Il y a un

défaut notoire de mesures politiques sur ces questions cruciales, qui va pourtant devenir central pour le développement prochain du pôle de biotechnologie de Vienne.

- Les programmes politiques dédiés à attirer les sociétés à capital-risque internationales sont loin de s'être révélées performantes.
- La région de Vienne n'est pas encore internationalement connue comme un site biotechnologique. Cela devient évident au vu des faibles performances de son attractivité internationale en matière de grandes entreprises pharmaceutiques et biotechnologiques. Les résultats tirés des mesures politiques introduites pour l'amélioration de son image restent encore modestes.
- Le pôle biotechnologique de Vienne est encore très vulnérable et reste dans sa phase critique de développement. L'ensemble de ses actions politiques n'a pas été suffisant pour assurer une croissance stable du pôle.

## Adaptation des politiques

Récemment la biotechnologie a su attirer l'intérêt des politiciens autrichiens et viennois, mais le soutien apporté à ce secteur hautement scientifique s'est produit relativement tard par rapport à ceux mis en place ailleurs dans le monde. Comme nous l'avons déjà souligné, ce n'est que vers la fin des années 1990 que des efforts ont été consentis de façon systématique pour la promotion du secteur biotechnologique. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'Autriche n'a pas de tradition et une petite expérience en matière d'appui aux entreprises high-tech. Alors que ce pays disposait d'une bonne recherche fondamentale, ses systèmes d'innovation régionaux ou nationaux ne sont pas suffisamment arrivés à maturité pour alimenter un fort et dynamique secteur aussi rapidement. Au cours de ces dernières années, une stimulation de la biotechnologie a pris place de façon intensive, accompagnée de profonds changements institutionnels. Il existe maintenant une large gamme d'activités pour renforcer la connexion des start-ups avec la connaissance dans ce secteur, de telle sorte que les autorités publiques sont en mesure d'organiser efficacement les relations à l'intérieur de cette toile. Cette réorientation s'est accompagnée d'un processus de construction institutionnelle. En plus du « Centre d'innovation technologique » (ZIT) et le « Fonds Viennois de science et technologie » (WWTF) est apparu un autre nouveau centre, « INITS », créé en 2003 et qui vise à soutenir les *spin-offs* du secteur universitaire en offrant des conseils et de l'assistance aux scientifiques dans le processus de transformation d'idées et d'inventions en affaires viables. Il existe encore une grande variété d'organisations telles que les bureaux de liaison dans les universités qui sont connectés par des relations informelles. Les

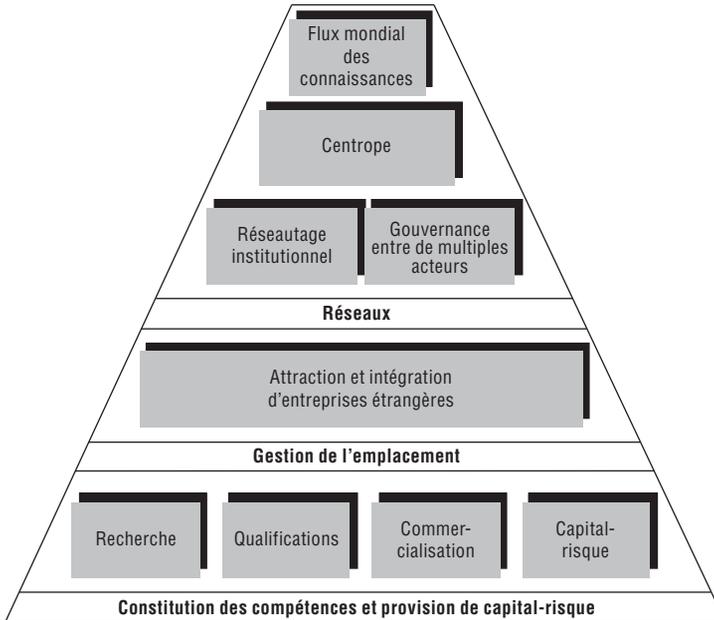
responsables politiques régionaux ont réussi à construire de puissants liens entre les acteurs nationaux. Récemment une initiative conjointe dénommée « Sciences de la vie de la région viennoise en Autriche » a démarré des activités de services dans le domaine du management de pôles à l'égard de l'industrie biotechnologique locale. En tout, le RIS a mené à bien une transformation radicale, avec l'instauration de nouvelles organisations de recherche et d'éducation, qui ont renforcé les capacités biotechnologiques de la région, en plus de la création d'agences de soutien spécialisées dans la promotion d'entreprises high-tech et de nouvelles pratiques politiques :

- En étudiant des instruments utilisés, il est clair que les approches traditionnelles telles que le financement et la mise à disposition d'infrastructures sont encore très importantes ; elles sont cependant combinées maintenant avec de nouvelles formes d'intervention telles que l'interface et l'intermédiation, le conseil et les services de management de pôle, résultant d'une combinaison équilibrée d'anciens et de nouveaux modes de gouvernance ;
- Il est évident que les responsables politiques nationaux jouent un rôle clé dans le système multi-niveaux de gouvernance. Néanmoins, la politique régionale ne doit pas être sous-estimée, du fait qu'elle a un rôle complémentaire non négligeable. De plus, il y a une bonne coordination verticale entre la politique et le système de soutien qui se produit avec les initiatives régionales de LISA à Vienne. Il est intéressant de comparer des actions politiques prises à des niveaux national et régional et débouchant parfois sur des résultats inattendus : les responsables politiques nationaux adoptent une stratégie assez étendue pour se développer sur la promotion de beaucoup de différents types de connaissances (collaboration, contacts informels), la création de nouvelles entreprises et l'attractivité envers des salariés à un niveau international. En outre, ils remplissent de nombreuses tâches, depuis le financement et les rôles d'interconnexion ou d'interface, jusqu'à la diffusion d'informations et de conseils. Au niveau régional en revanche, la concentration des efforts porte par effet de proximité sur la création de nouvelles entreprises et la formalisation de réseaux, tandis que le financement est le principal instrument. Il est alors étonnant de constater que dans la plupart des cas au niveau régional, les interventions sont plus atténuées en intensité qu'au niveau national. Nous pourrions en conclure que les responsables politiques dans la région de Vienne aident à surmonter d'importants obstacles au développement de l'industrie biotechnologique mais sont encore loin d'utiliser la gamme complète des instruments disponibles.

## Prochains défis politiques

Pour tirer les enseignements des précédentes sections, nous pouvons identifier les défis politiques du cluster biotechnologique de Vienne de la façon suivante :

Graphique 4.5. **Prochains défis politiques dans le développement du cluster biotechnologique de Vienne**



Source : Tödting et al. (2006, p. 59).

### **Constitution des compétences et provision de capital-risque**

En vue de dynamiser la croissance du pôle biotechnologique de Vienne, de continus investissements en recherche, qualification et compétences managériales autant qu'en matière de financements selon de nouvelles formes, sont devenus indispensables et revêtent une importance capitale, à travers :

- De nouvelles mesures de renforcement des capacités de recherche : d'excellents instituts de recherche sont considérés comme un élément clé de la dynamique des pôles biotechnologiques. Au cours des années passées, les infrastructures de la connaissance du pôle de Vienne ont été substantiellement renforcées par l'établissement de nouveaux instituts de recherche. Cette stratégie d'accumulation d'excellence scientifique devrait être poursuivie et intensifiée du fait que la connaissance scientifique constitue le socle central de l'innovation biotechnologique.

- Les qualifications : les universités situées dans la région de Vienne sont la source de l'emploi hautement qualifié ; récemment, la création de plusieurs instituts d'éducation supérieure technologique et la création de l'école viennoise de recherche clinique ont mené à un développement du système éducatif ; l'évolution future du pôle est éminemment dépendante des investissements en capital humain ; l'intérêt aux activités ne devrait pas se limiter au personnel pourvu de capacités scientifiques, mais devrait également porter une attention particulière aux emplois relatifs à des savoir-faire commerciaux des découvertes scientifiques.
- Le renforcement des compétences managériales : le pôle biotechnologique viennois souffre d'un manque de managers expérimentés, munis de compétences dans le domaine de la pharmacie et de la biotechnologie. Pour traiter ce problème central, deux approches politiques semblent être adéquates. D'abord, il y a un besoin de mesures d'attractivité de managers de niveau international pour le pôle. Deuxièmement, pour renforcer les capacités locales de commercialisation, des sessions spéciales de formation et des séminaires devraient être organisés.
- Le capital-risque : le capital-risque est une clé faisant totalement défaut au pôle. L'établissement d'un capital-risque combiné dans un partenariat public-privé ou attirer des entreprises de capital-risque internationales devrait être un des objectifs premiers du système politique en place.

### ***Attraction et intégration d'entreprises étrangères***

Dans les années passées le pôle biotechnologique viennois n'a pas réussi à attirer de grandes entreprises pharmaceutiques et de jeunes entreprises biotechnologiques susceptibles d'apporter et de développer à Vienne de la recherche et de la production dans ces domaines. Ceci devrait pousser à rechercher de nouvelles stratégies dans les domaines de la localisation, du marketing et du management, permettant d'attirer de nouvelles entreprises à la région et de les maintenir dans le pôle.

### ***Réseaux***

La dimension relationnelle du pôle mérite aussi des efforts politiques. Les plus importantes mesures dans ce contexte comprennent :

- L'intensification du réseautage institutionnel : les réseaux établis entre les organisations politiques aux niveaux national et régional et les institutions de soutien (gouvernance à plusieurs niveaux) sont bien développés. Dans certains domaines du réseautage institutionnel, des déficits apparaissent cependant, exigeant maintenant des innovations institutionnelles. Premièrement, les relations entre les pouvoirs politiques régionaux et les agences de soutien sont fortement informelles et ne dépassent guère le

niveau d'échanges d'information et d'expériences. Il n'y a pas la moindre élaboration de stratégie conjointe pour le pôle. Deuxièmement, les relations tissées entre les centres biotech autrichiens à Vienne, en Styrie et au Tyrol sont caractérisées par une forte compétition entre eux. Plus de coopération entre les provinces est souhaitée pour permettre un échange d'informations et d'expériences ainsi que des processus d'apprentissage conjoints en politique. Troisièmement, un plus fort effet de réseautage entre Vienne et les autres centres biotechnologiques européens semblerait être le début d'une saine stratégie.

- La gouvernance entre de multiples acteurs : le processus de développement stratégique du pôle devrait également comprendre des représentants du secteur des affaires et du système scientifique, dans une exigence d'aménagements institutionnels qui semblent s'imposer.
- La stimulation des interactions de connaissances à un niveau global : la totalité des mesures politiques se caractérise par une forte concentration des avantages sur la promotion régionale et nationale des interactions de la connaissance. Par comparaison, très peu d'initiatives politiques sont destinées à stimuler explicitement les flux internationaux de connaissances et dans le but d'éviter certains enclavements, il serait nécessaire de mettre l'accent sur la connexion du pôle avec des sources de connaissances à un niveau global.
- L'intensification du réseau central-européen : le potentiel d'un réseautage plus fort entre les acteurs du pôle de Vienne et les entreprises étrangères et les établissements de recherche situés dans la région centre-européenne (Vienne et les régions avoisinantes de République tchèque, de République slovaque et de Hongrie) devrait être étudié avec soin. Avec une masse critique d'acteurs et la mise en place de suffisantes synergies, des mesures dirigées vers le développement d'un pôle biotechnologique transfrontalier devraient être adoptées.

## Leçons pour d'autres pôles

L'exemple du pôle émergent de biotechnologie viennois représente un cas intéressant de « semence » d'industries hautement technologiques dans des contextes régionaux dépourvus de tradition dans ce domaine et pauvres en compétences sur le développement de tels secteurs. Vienne met carrément en cause les idées prévalant actuellement et selon lesquelles l'émergence et l'évolution de tels pôles sont toujours des phénomènes spontanés. Les expériences du secteur biotechnologique démontrent clairement que l'État peut contribuer à la naissance, à l'éclosion et à la croissance de pôles de haute technologie.

Pour assurer la promotion de *clusters* biotechnologiques dans des régions à faible potentiel en matière d'entreprises de haute technologie, il existe un

processus assez complexe et très exigeant, requérant une grande variété de mesures politiques et de subtiles combinaisons entre elles. Les activités les plus importantes dans ce contexte comprennent :

- Le renforcement des capacités scientifiques du pôle ;
- La création de nouveaux centres de formation et d'éducation ;
- La mise en disponibilité de financements en général et de capitaux-risques en particulier ;
- La création d'un réseau d'organisations de soutien à l'entrepreneuriat et à la commercialisation de la connaissance scientifique tels que les centres de *spin-offs* universitaires ;
- L'attraction d'entreprises innovatrices et de talents ;
- La promotion d'interactions de la connaissance à la fois dans le pôle et au-delà des limites géographiques de ce pôle ;
- L'adaptation aux conditions structurelles, etc.

Le renforcement des capacités scientifiques des pôles exige un soutien des organismes de recherche déjà existants ainsi que la mise en place de nouveaux. Les partenariats entre les secteurs public et privé, tels qu'avec l'IMP semblent constituer un outil pratique pour stimuler les activités de recherche dans une perspective d'application et de valorisation. Les organismes de R-D collaborative tels que les centres Kplus et le soutien des projets de collaboration en R-D à travers des programmes tels que GENAU aident au renforcement des flux de connaissances dans le pôle et au-delà.

De nouveaux centres de formation et d'éducation sont de plus en plus souhaitables dans la perspective de fournir les qualifications et compétences requises dans un pôle biotechnologique en croissance. D'une part, il est devenu nécessaire de former du personnel de R-D de haut niveau.

D'autre part, il est essentiel de financer les unités de tests et de production aussi bien dans l'étape de lancement que dans les périodes de maturité plus avancée du développement. Les entreprises de capital-risque, à la fois locales et internationales, sont des éléments essentiels dans des schémas de tels soutiens financiers.

Les cas de l'Autriche et de Vienne montrent à l'évidence que les programmes et les politiques peuvent s'avérer plus pertinentes et avoir plus d'impact par effets de synergie, quand des réseaux d'acteurs publics et privés et d'organisations de soutien peuvent se former. De tels réseaux permettent la coordination effective de l'Union européenne, des programmes régionaux et nationaux et de tous les instruments de stimulation de pôle.

On pourrait soutenir que le développement d'un pôle biotechnologique doit compter avec un potentiel d'innovation et de R-D endogène assez fort,

c'est-à-dire des organismes de recherche locaux, des entreprises, des *spin-offs* et des start-ups du cru. Mais il ne pourrait pas pour autant se contenter de ces éléments locaux de la connaissance et des affaires. L'attraction d'entreprises innovatrices avec de talents de dimension internationale semble être bien plus importante, ne serait-ce que par l'apport de compétences et de connaissances externes.

La concentration spatiale d'organismes de recherche et d'entreprises dans des centres spécifiquement dédiés à la biotechnologie permet de stimuler les flux de connaissances locaux et souvent informels. Les échanges de connaissances ne devraient pas cependant être confinés dans le périmètre du pôle ou de la région. En particulier, dans le cas des pôles émergents, tels que pour Vienne, l'insertion dans des réseaux nationaux et internationaux et les collaborations qui l'accompagnent est de la plus grande importance. Le soutien aux projets de collaboration à des niveaux national ou européen (Programme Cadre) est un outil utile à la mise en place de tels réseaux.

En conséquence, plus souvent qu'on le soupçonne, un renouvellement de tout le système régional d'innovation (RIS) et de considérables innovations institutionnelles sont nécessaires au renforcement effectif des pôles biotechnologiques dans leur phase d'émergence dans des régions de niveau technologique insuffisamment élevé. Les changements des RIS devraient se manifester dans un certain nombre d'aires géographiques, depuis le problème des infrastructures inadaptées jusqu'aux facteurs socioculturels défavorables tels que les nouvelles routines et les attitudes conventionnelles. En termes de modes gouvernementaux, il devient nécessaire de souligner que les instruments traditionnels, tels que les aides apportées par le financement et les infrastructures, devraient être combinés avec des formes plus modernes d'intervention, couvrant toutes les activités d'intermédiation, d'interface, de conseil ou de services de management de pôle. Étant donné le haut niveau de complexité de telles transformations et le grand nombre d'agents politiques impliqués, le succès dépendra énormément du jeu effectivement établi entre les différents champs politiques sur des considérations spatiales très variées. Il y a vraiment grand besoin de coordinations politiques dans des axes à la fois horizontaux et verticaux. La réalisation dans la région de Vienne de LISA constitue un bon exemple pratique sur la façon de créer des aménagements institutionnels effectifs dans la coopération entre les responsables politiques nationaux et régionaux. Vienne a cependant échoué dans sa tentative de rassembler la gamme complète des éléments nécessaires à l'émergence d'un puissant pôle biotechnologique. Les politiques conduites pour un développement d'un contexte sain et dynamique de capital-risque n'ont pas abouti d'une façon satisfaisant dans le passé. De plus, une orientation forte des responsables politiques vers la promotion des interactions de la connaissance à des niveaux national et régional pouvait être observée sans

que beaucoup d'actions aient été menées pour encourager les flux de connaissances internationaux qui sont pourtant de la plus haute importance pour les jeunes pôles biotechnologiques dans des régions ne se caractérisant pas par de hautes performances technologiques. Enfin, les politiques de localisation n'ont pas été très réussies pour l'attractivité des *clusters* vis-à-vis des entreprises innovatrices. La leçon générale qui peut être tirée des expériences du pôle biotechnologique de Vienne est que les efforts considérables consentis en matière d'apprentissage et les actions bien coordonnées de politique communautaire s'avèrent nécessaires pour faciliter l'éclosion de pôles de haute technologie.

### Notes

1. « Collective Learning in Knowledge Economies: Milieu or Market? » (2002-2004) – « Apprentissage collectif dans économies de la Connaissance » –, étude financée par l'Austrian Science Fund ; « Cluster development and policy in the Vienna biotechnology sector » (2005-2006) – « Développement de la politique de « cluster » dans le secteur biotechnologique de Vienne » –, étude financée par le Jubilee Fund de la ville de Vienne pour l'université de Vienne – économie et administration des entreprises.
2. Ces chiffres, cependant, se réfèrent à la région du Grand-Vienne, incluant la ville elle-même et les provinces de Basse-Autriche et de Burgenland, et ne se limitent pas à la biotechnologie pure, mais comprennent aussi d'autres segments de l'industrie. La plupart des emplois sont concentrés cependant sur la région de Vienne.
3. Ayant démarré avec des produits sanguins, l'entreprise a lancé avec succès et grand profit de nouveaux vaccins et se plaça sur le marché boursier de Zurich pour ensuite être acquise par Baxter en 1996.
4. Le financement de ce projet par la ville de Vienne et le gouvernement fédéral était d'à peu près EUR 10.6 millions et peut être perçu comme un premier pas vers un engagement beaucoup plus substantiel de la biotechnologie.

### Références

- Asheim, B. et M. Gertler (2005), « The Geography of Innovation », J. Fagerberg, D. Mowery et R. Nelson (éd.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.
- Audretsch, D. (1995), *Innovation and Industry Evolution*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Baier, B., E. Griessler et R. Martinsen (2000), *National Case Study of Austria. European Biotechnology Innovation System*, Institute for Advanced Studies, Vienne.
- BIT Bureau for International Research and Technology Cooperation et LISA Life Science Austria (2004), *Bio-Tech in Austria*, BIT & LISA, Vienne.
- Cooke, P. (2002), *Knowledge Economies. Clusters, learning and cooperative advantage*, Routledge, Londres.

- Feldman, M. (2000), « Where Science Comes to Life: University Bioscience, Commercial Spin-Offs, and Regional Economic Development », *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, vol. 2, n° 3, pp. 345-361.
- Fuchs, G. et G. Krauss (2003), « Biotechnology in comparative perspective », G. Fuchs (éd.), *Biotechnology in comparative perspective*, Routledge, Londres, pp. 1-13.
- Lawton-Smith, X. et X. Bagchi-Sen (2004), Guest editorial, « Innovation Geographies and Biotechnology », *Environment and Planning C*, vol. 22, n° 2, pp. 159-160.
- OECD (2004), *Biotechnology for Sustainable Growth and Development*, OCDE, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/43/2/33784888.PDF](http://www.oecd.org/dataoecd/43/2/33784888.PDF).
- Oliver, A. (2004), « Biotechnology Entrepreneurial Scientists and their Collaborations », *Research Policy*, vol. 33, n° 4, pp. 583-597.
- Oosterwijk, H., S. Rossak et B. Unger (2003), « Austrian Biotechnology—Where to Find on the Map? », F. van Waarden (éd.), *Bridging Ideas and Markets. National Systems of Innovation and the Organization of the Idea-Innovation Chain, Part II, Country-Sector reports*, Final report of a project financed by the European Commission under the Fifth Framework Program (Targeted Socio-Economic Research), Utrecht University, Utrecht, pp. 203-231.
- Reiss, T. et autres (2003), *Efficiency of Innovation Policies in High Technology Sectors in Europe (EPOHITE)*, Final Report, European Commission, Bruxelles.
- Senker, J. (2004), « An Overview of Biotechnology Innovation in Europe: Firms, Demand, Government Policy and Research », M. McKelvey, A. Rickne et J. Laage-Hellman (éd.), *The Economic Dynamics of Modern Biotechnology*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 99-132.
- Technopolis (2006), *Life Science – Standort im Vergleich, Studie im Auftrag der MA 27 EU-Strategie und Wirtschaftsentwicklung*, Vienne.
- Tödting, F. et M. Trippl (2007), « Knowledge Links in High-Technology Industries: Markets, Networks or Milieu? The Case of the Vienna Biotechnology Cluster », *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, vol. 7, n° 2, 3, et 4, pp. 345-365.
- Tödting, F., M. Trippl et J. von Gabain (2006), *Clusterentwicklung und -politik im Biotechnologiesektor Wien im Kontext internationaler Erfahrungen. Forschungsbericht, Institut für Regional- und Umweltwirtschaft, Wirtschaftsuniversität Wien*.
- Trippl, M. et F. Tödting (2007), « Developing Biotechnology Clusters in Non-High Technology Regions – The Case of Austria », *Industry and Innovation*, vol. 14, n° 1, pp. 47-67.
- Zucker, L., M. Darby et M. Brewer (1998), « Intellectual Human Capital and the Birth of the U.S. Biotechnology Enterprises », *American Economic Review*, vol. 88, n° 1, pp. 290-306.



## Chapitre 5

### **Le pôle des sciences de la vie de Medicon Valley, Scandinavie**

*par*

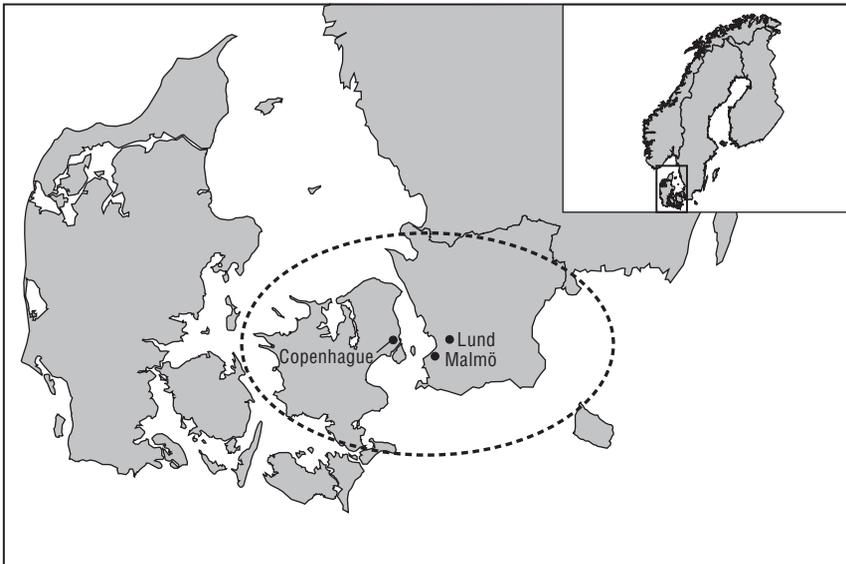
Bjorn T. Asheim, Lars Coenen et Jerker Moodysson,  
CIRCLE (Centre pour l'innovation, la recherche et la compétence  
dans l'économie d'apprentissage), Université de Lund, Suède

*Ce chapitre offre un bon exemple d'un pôle transrégional réussi, et présente les défis et les bénéfices d'un tel pôle. L'engagement et la collaboration égalitaire des régions impliquées ont été cruciaux dans le développement du pôle. En outre, ce chapitre souligne la convenance du modèle « Triple Hélice » (industrie, université, gouvernement) pour stimuler l'innovation dans un pôle, ainsi que la pertinence de promouvoir un système d'innovation régional pour dynamiser la région. De plus, ce cas montre et évalue la contribution des agences nationales et régionales d'innovation dans le soutien du développement du pôle et dans l'encouragement de collaborations.*

## Le pôle : sa nature et son évolution

Le cluster biotechnologique de la Medicon Valley est situé dans la région bi-nationale de l'Øresund qui couvre le grand Copenhague au Danemark et le Skåne dans le sud de la Suède, comprenant la ville universitaire de Lund, ainsi que Malmö, troisième plus grande agglomération de Suède (voir la carte en graphique 5.1). En 2000, ces deux parties de territoires nationaux distincts étaient physiquement reliées entre elles par un ouvrage d'art « Øresund », mi-pont mi-tunnel de 18 km de long.

Graphique 5.1. Carte de Medicon Valley



Source : Département de géographie sociale et économique, Université de Lund, Suède.

Par une récente étude sur la globalisation de la biotechnologie et de l'industrie des sciences de la vie, Phil Cooke (2005) définissait une hiérarchie des réseaux de niveau mondial de « biorégions », en termes de taille et de domaines d'activités innovantes. Une poignée de « méga-centres » américains tels que Boston, New York et San Francisco sont au sommet de cette liste, suivis de centres européens tels que Londres, Cambridge et Stockholm. La « Medicon Valley » au milieu de ce concert peut être considérée comme un

potentiel méga-centre, pour autant que l'on accepte de la regarder comme un pôle bi-national (voir tableau 5.1).

Tableau 5.1. Indicateurs de performance des biorégions

Localisation	Biotechs	Scientifiques de la Vie	Capital-risque (USD)	Financement « Big Pharma » (millions USD)
Boston	141	4.980	601.5 m	800 / an (1996-2001)
San Francisco	152	3.090	1063.5 m	400 / an (1996-2001)
New York	127	4.790	1.730 m	151.6 (2000)
Munich	120	8.000	400.0 m.	54 (2001)
Medicon Valley	104	5.950	80.0 m	300 (2002)
San Diego	94	1.430	432.8 m.	320 / an (1996-2001)
Stockholm	87	2.998	90.0 m	250 (2002)
Washington DC	83	6.670	49.5 m	360 (2000)
Toronto	73	1.149	120.0 m	NA
Montréal	72	822	60.0 m.	NA
Zurich	70	1.236	57.0 m	NA
Cambridge	54	2.650	250 0 m	105 (2000)
Oxford	46	3.250	120 0 m	70 (2000)

Source : Cooke, 2005.

Depuis les années 1970, le secteur biotechnologique a été conduit et dominé par de grandes entreprises pharmaceutiques, produisant et commercialisant relativement peu de médicaments à base biotechnologique. Durant la dernière décennie, les projets biotech se sont multipliés et les grandes entreprises pharmaceutiques sont de plus en plus dépendantes des nouvelles connaissances générées par les entreprises résolument orientées sur les biotechnologies, les biotechs. En retour, les biotechs dépendent énormément des grandes entreprises pharmaceutiques (en même temps que du capital-risque) pour ce qui est de leurs finances, du fait de la nécessité de plus en plus importante et pesante de trésorerie pour couvrir les coûts et les longues délais de développement pour les nouveaux candidats au secteur des médicaments. Un autre facteur important est le besoin de relations étroites entre universités, les centres de recherche hospitaliers et les autres organisations de recherche pour la propriété intellectuelle et tous les intrants de la connaissance tels que le recrutement de personnels de recherche qualifiés.

Cette « transformation » du secteur biotech, conjuguée à sa variété et sa complexité croissantes sont devenues ses principales caractéristiques et ont déterminé de nouvelles exigences pour la réussite des biorégions. Ces régions ont un besoin de masse critique en termes d'acteurs puissants qui puissent non seulement représenter l'industrie pharmaceutique mais aussi toute la chaîne des valeurs de ce secteur, et fournir des opportunités autant

compatibles à la recherche fondamentale qu'à la commercialisation, tout en gardant le lien avec les sources principales de connaissance des autres régions biotechnologiques du monde entier. Ce chapitre explore le développement du pôle biotech de la Medicon Valley depuis dix ans, à la fois en évaluant la façon dont le pôle s'est adapté à ces nouvelles exigences et en proposant une identification des défis auxquels il risque d'être confronté.

### **Évolution du pôle**

Le secteur des sciences de la vie dans la région de Skåne procède d'une longue tradition par la présence d'Astra (résultat de la fusion avec Zeneca pour devenir Astra-Zeneca) et de Pharmacia (résultat de la fusion avec Upjohn pour devenir Pharmacia & Upjohn et finalement être acquis par Pfizer). Ces deux entreprises témoignent historiquement d'activités de recherche importantes et majeures localisées dans la ville de Lund. Astra-Zeneca sera encore présente avec une unité de recherche significative de 1 200 personnes. Par la suite, Pharmacia a rassemblé ses activités sur le cancer et l'immunologie pour les externaliser et former Active Biotech AB, basée à Lund en 1997, pendant que le restant de ses activités disparaissait de Suède. En plus ces deux entreprises moyennes, la partie suédoise de la région Øresund abrita sur son territoire près de 35 autres biotechs de taille et d'ancienneté variables. Une grande part des entreprises sont issues d'un essaimage universitaire, comme par exemple Camurus, Cellavision, Genovis et Wieslab, alors que d'autres sont des sous-traitants ou des unités déconcentrées d'entreprises biotech de taille mondiale, comme par exemple Acadia dont le siège social est à San Diego et l'unité de recherche est à Malmö.

Également du côté danois, la région peut se vanter d'être depuis longtemps un puissant territoire pour les sciences de la vie. De grandes entreprises comme Novo Nordisk et Lundbeck comptent encore parmi les principaux acteurs mondiaux, mais il existe aussi des entreprises originellement *spin-offs* locales telles que Novozymes (branche « recherche » de Nordisk), des entreprises dédiées d'analyses-diagnostiques locales mais de dimension globales telles que Dako (créée en 1966 à Copenhague et aujourd'hui disposant d'unités dans le Colorado et en Californie) et de puissantes associations et groupes complémentaires d'entreprises telles que Neurosearch (*spin-off* biopharmaceutique de Novo Nordisk), et NsGene (*spin-off* de recherche en technologie cellulaire de Neurosearch). Ces entreprises ont toutes contribué à un renouveau de la biorégion, en réussissant à répondre aux nouvelles exigences du marché mondial. Au total, la partie danoise de la région héberge environ 100 biotechs.

Le terme de « Medicon Valley » a été introduit pour la première fois en 1994 par le comité de l'Øresund et correspond à un rassemblement de comtés suédois et danois ayant pour mission de stimuler le développement régional

dans un concept bi-national. Abondant ainsi dans la spécialisation industrielle de la région, il décida alors de concentrer ses activités économiques dans le domaine spécifique de la biotechnologie. En plus de cette localisation historique des grandes entreprises pharmaceutiques (en fait, 60 % des entreprises pharmaceutiques de Scandinavie sont situées dans la Medicon Valley), un énorme potentiel des sciences de la vie était identifié dans la région qui hébergeait déjà 11 universités et 26 hôpitaux. Cependant, la perspective de devenir un biorégion de niveau mondial ou un « méga-centre » est conditionnée aux capacités qu'elle saura montrer en matière d'intégration des deux contreparties nationales. Ce fut alors la principale ambition de la Medicon Valley.

Les efforts consentis pour une vraie intégration s'expliquant par la nécessité de justifier la création d'un pôle transfrontalier (en opposition au concept de deux pôles nationaux séparés face à un marché global), se traduisirent vraiment dans la réalité avec la création de l'Académie de la Medicon Valley (MVA) en 1995. MVA est due à une initiative des universités de Lund et de Copenhague pour un projet INTERREG II de la Commission européenne. La logique derrière cette initiative répondait à la volonté de stimuler la création d'une région transfrontalière des sciences de la vie, par la promotion de relations et interpénétrations ou fertilisations croisées entre le monde de l'industrie et le milieu universitaire. L'initiative de MVA a substantiellement contribué au développement du pôle et ce, pas pour une part non négligeable notamment pour sa capacité à attirer du capital-risque, des financements dédiés aux opérations de recherche et tout ce qui peut être associé au renforcement du capital humain. Tous ces éléments considérés avec la transformation générale du secteur biotechnologique vers un accroissement de la variété et de la complexité, a conduit à un changement significatif du secteur, d'une situation de domination par les grandes entreprises pharmaceutiques qui prenaient en compte la chaîne de valeur dans son intégralité, vers une prépondérance de petites unités biotechs essentiellement concentrées sur la recherche fondamentale ou des activités aux premiers stades de développement. Plusieurs de ces grandes entreprises pharmaceutiques ont peu à peu diminué leurs activités de production dans la région, pour accroître leurs installations de recherche. Au même moment, on enregistra un impressionnant mouvement de créations de biotechs. Quelque 65 nouvelles biotechs se sont établies en 1998 et si nous devons enregistrer les entreprises de niveau technologique moyen avec les entreprises de services orientés sur la recherche, le nombre de start-ups seraient d'une bonne centaine. Dans la période 2004-2005 seulement, 29 nouvelles PME dédiées à la R-D se sont aussi établies dans la région (MVA 2006). Aujourd'hui, on compte approximativement 130 biotechs, dont à peu près 70 % sont situées du côté danois de la Medicon Valley. La recherche universitaire également,

représentant les premiers stades de la chaîne de valeur de la biotechnologie, s'est accrue dans la région.

Ce changement dans la prépondérance d'acteurs individuels concernant la totalité de la chaîne de valeurs des acteurs sur principalement les premiers stades de développement, a aussi des répercussions dans les problèmes d'intégration dans le pôle et les besoins de liens avec les autres biorégions à travers le monde entier. Les acteurs des sciences de la vie ressentent aujourd'hui plus la nécessité d'être en liaison avec la communauté mondiale de la recherche que d'entretenir des liens limités à leur région. À cause de leur extrême spécialisation, ils sont forcés d'engager des collaborations avec des partenaires, en définitive peu nombreux, dans toute l'arène mondiale, souvent seulement pour se retrouver « fondus » dans des « méga-centres » biotechnologiques de niveau global (Moodysson et Jonsson, 2006). Pour ces raisons, l'enthousiasme qui prévalait à l'origine chez MVA dans son initiative de renforcer l'intégration locale transfrontalière, s'est atténuée en partie. Plusieurs acteurs commerciaux ont progressivement réalisé que la « promotion de réseaux » sans substantielles collaborations devenait difficile à justifier, et les acteurs universitaires eurent un sentiment croissant d'aliénation contre ce qu'ils ressentirent plus comme des « affaires intéressant l'économie locale » que quelque chose dans lesquelles il valait la peine de s'engager. En conséquence, MVA s'est adapté à une stratégie de réponse aux demandes de ses membres avec une concentration des efforts sur la promotion d'une visibilité mondiale de sa recherche de classe internationale. Dans ces conditions, les principes de « vision » et de « mission » ont été élargis, non seulement pour améliorer l'intégration régionale, mais aussi pour « initier une collaboration en synergie avec d'autres biorégions ou organisations spécifiques et de concert avec ces autres partenaires, promouvoir le développement et l'image de marque de la Medicon Valley, autant que la totalité de la région Øresund, localement et mondialement » (MVA, 2006).

Un exemple récent de cette tentative de liaison à d'autres « méga-centres » biotechnologiques de taille mondiale est le « UK-Medicon Valley Challenge Programme » initié en 2005. L'objectif en est de développer une recherche biotechnologique de classe internationale dans le pôle de la Medicon Valley et les pôles biotechnologiques de Cambridge, Londres, Liverpool-Manchester et Edimbourg. Séminaires, échanges d'expériences entre les membres du MVA et de leurs contreparties britanniques sont des exemples concrets d'activités de ce programme, alors que le 6<sup>ème</sup> Programme cadre de recherche et développement technologique de la Commission européenne a offert la possibilité de projets conjoints entre MVA et Scottish Enterprise, ainsi qu'entre un programme commun d'éducation post-docs entre le Royaume-Uni et la Medicon Valley (MVA, 2006). La vision à long terme

de cette collaboration est, selon le président de MVA, Per Belfrage, de créer : « un pont aérien entre la Medicon Valley et Londres et Cambridge, pour donner aux jeunes scientifiques de Copenhague et Lund l'opportunité d'aiguiser leur expérience dans ces hauts lieux de la recherche sans avoir à déménager avec leurs familles et sans avoir à s'inquiéter des embarras causés par les prix exorbitants de l'immobilier dans ces régions ».

### Principaux acteurs du pôle

Les entreprises sont les acteurs clés de ce *cluster* dans la mesure où ils sont les principaux canaux d'innovation et de dynamique industrielle. Selon MVA, il y aurait au total 130 entreprises biotechnologiques, 70 entreprises pharmaceutiques et 130 entreprises de niveau technologique moyen localisées dans la région. Cependant, il convient de ne pas considérer toutes ces entreprises comme des acteurs actifs du pôle de la Medicon Valley. En prenant ces données en compte, le nombre de ceux-ci peut être réduit à 150 entreprises, parmi lesquelles 130 seulement méritent d'être classées comme biotechs et les 20 autres sont des grandes entreprises pharmaceutiques ou des entreprises de soutien aux entreprises « med-tech » (moyenne technologie). Les 10 plus grandes entreprises de la Medicon Valley sont les suivantes :

Tableau 5.2. Les plus grandes entreprises de Medicon Valley

	Emploi	Localisation
1. Novo Nordisk A/S	9000	DK
2. H. Lundbeck A/S	2100	DK
3. Coloplast A/S	1990	DK
4. Novozymes A/S	1669	DK
5. Leo Pharmaceutical	1270	DK
6. Unomedical A/S	1200	DK
7. AstraZeneca R/D Lund	957	SE
8. Pfizer Health AB	850	SE
9. Radiometer A/S	847	DK
10. Chr. Hansen A/S	725	DK

Les universités sont d'autres acteurs importants de la Medicon Valley. Leur rôle peut être défini à partir de trois tâches. Premièrement, elles proposent des actions de formation et d'éducation qui permettent de créer et de maintenir localement une plateforme qualifiée de chercheurs et scientifiques. Deuxièmement, les universités conduisent à bien des projets bénéficiant de fonds publics qui donnent lieu à des résultats de connaissance dont bénéficient directement les biotechs. Troisièmement, selon la fameuse conception de « troisième mission » des universités, qui répond à la

collaboration engagée entre l'université et l'industrie, sous forme de contrats de recherche autant que de contrats d'exploitation commerciale de la recherche scientifique à travers des licences ou le développement d'activités et de start-ups dirigées par des chercheurs de l'université. Les universités les plus importantes de la région ont été les universités de Lund et de Copenhague, du fait de leur longue histoire d'excellence scientifique en médecine, biologie et chimie. Ci-dessous, nous dressons un tableau général des plus importantes universités (et de leurs départements) par rapport aux activités de la Medicon Valley.

L'Université de Lund, fondée en 1666, héberge huit facultés et une multitude de centres de recherche et d'instituts spécialisés. C'est aujourd'hui, grâce à son étendue sur plus ou moins toutes les disciplines universitaires, la plus grande unité de recherche et d'éducation supérieure de la Suède. L'université compte approximativement 40 000 étudiants et 6 000 employés. Plus de 3 000 post-gradués travaillent dans l'Université de Lund. La plupart des doctorats ont été attribués dans les sciences médicales, suivies de près dans cette performance par les sciences technologiques et naturelles. En 2004, l'université comptait 581 professeurs. À peu près la moitié de la recherche universitaire est financée par des apports extérieurs. Les unités de recherche les plus importantes de la Medicon Valley sont les suivantes :

- *Faculté de Médecine* – En 2005, la faculté a compté dans ses rangs 2 500 étudiants pré-gradués, 950 post-gradués avec 130 thèses présentées chaque année, alors que le personnel se composait de 139 professeurs et de 450 autres enseignants et chercheurs. La faculté collabore intensément avec les hôpitaux universitaires de Lund et de Malmö dans le but de créer un environnement de communication fructueuse et favorable à la recherche fondamentale et le système de santé. Un des résultats de cette collaboration est le Centre biomédical (BMC).
- *Centre biomédical* – Le centre de recherche, comprenant le « *Centre de cellule souche* » (Stem Cell Centre) et le « *Centre stratégique de recherche clinique contre le cancer* » (Create Health), est la plus grande unité d'enseignement et de recherche de l'Université de Lund, avec la moitié de la recherche de la faculté de médecine. Elle a un total de 700 scientifiques dont 50 professeurs affiliés, post-docs, étudiants en PhD (doctorats) et personnels techniciens ou administratifs travaillant transversalement sur 90 groupes de recherche. De puissants groupes de recherches sont aujourd'hui financés dans les domaines du diabète, de l'immunologie, des neurosciences et du cancer (BCG 2002).
- *Faculté des sciences* – En 2005, la faculté a eu 1 700 étudiants pré-gradués et 440 post-gradués avec 85 thèses doctorales présentées. Le personnel consistait en 100 professeurs et 270 autres enseignants et chercheurs.

- *Lund Institute of Technology* – L'Institut de technologie de Lund, formant la faculté d'ingénierie de l'Université de Lund, a été fondé en 1961 et c'est aujourd'hui devenu le plus grand institut de technologie de Suède.

La création du Centre biomédical (BMC) en 2001 à l'initiative de l'Université de Lund pour la promotion régionale des sciences de la vie, répondait d'une logique assez semblable à celle de la MVA. Le BMC réunit toutes les unités de recherche des sciences de la vie sous un même toit, situé dans des locaux adjacents à l'hôpital de l'Université de Lund. Dans un premier temps, il s'agissait de rationaliser la recherche universitaire et de renforcer l'image de marque de l'Université de Lund comme centre d'excellence dans la recherche biomédicale. Par la suite, cette initiative fut principalement guidée par le désir de renforcer les composants sous-jacents de la connaissance dans le « système d'innovation régionale », alors que dans le même temps il pouvait contribuer efficacement à l'intégration de la connaissance dans le pôle et aux premiers stades de l'exploitation commerciale de la recherche. La concentration des activités liées à ce domaine dans une seule unité est totalement en cohérence avec la construction de centres d'excellence par l'Université de Lund, en tant que partie d'une orientation générale vers une université plus entrepreneuriale. Le « joyau » de BMC est sans aucun doute le Centre de recherche stratégique en biologie et thérapie de cellules souches établi en 2003. Depuis l'automne 2006, le BMC accueille dans ses murs une unité d'incubateur en biotechnologies, *Bioincubator*, qui repose sur le concept d'incubation IDEON et de services de Teknopol de la part d'IDEON, premier parc scientifique à être établi dans les pays nordiques en 1985 et du BMC (hybride de l'université et de l'hôpital), source de nouvelles entreprises, en vue d'étendre le spectre des unités de commercialisation de productions biotechnologiques mises en place par l'Université.

L'Université de Copenhague, fondée en 1479, est la première université du Danemark. Étendue sur huit facultés depuis janvier 2007 après l'intégration de l'université du Danemark en sciences pharmaceutiques et l'université royale vétérinaire et agronomique comme nouvelles unités, il y a approximativement 37 000 étudiants et plus de 7 000 employés. À l'exception des facultés de management et d'ingénierie qui lui font défaut, l'université de Copenhague se présente comme une université aux capacités d'éducation exhaustive. Les facultés les plus représentatives de l'Université de Copenhague et les plus pertinentes dans le contexte de la Medicon Valley sont celle des sciences de la santé (médecine) et des sciences (ainsi que des parties des deux nouvelles facultés). L'Université de Copenhague a procédé au choix de quatre aires prioritaires de recherche durant les années 2003 à 2007, afin de promouvoir la coopération et les échanges croisés entre les services des différentes facultés, d'encourager la recherche et l'éducation interdisciplinaires et de renforcer la communication et la diffusion des

résultats de la recherche dans la société. Une des aires de recherche est celle promue par le « Biocampus », visant à travailler au cœur de la recherche biotechnologique.

- *Faculté des sciences de la santé* – En 2005, la faculté a compté jusqu'à 4 000 étudiants, dont 500 d'un niveau post-gradué avec 160 thèses doctorales présentées. Le personnel comprend approximativement 60 professeurs et 400 autres enseignants et chercheurs. Une active collaboration a eu lieu entre la faculté et le BRIC (Centre biotech de recherche et d'innovation), et les hôpitaux universitaires.
- *BRIC* – Le ministère danois des Sciences, technologies et innovations a instauré le BRIC en vue de former un centre international d'excellence en biologie moléculaire. Le BRIC est un consortium d'institutions danoises de recherche associé à l'Université de Copenhague. Une de ses missions consiste en l'établissement de collaborations entre les institutions publiques de recherche et l'industrie, ainsi qu'en la promotion des échanges d'idées dans la communauté de recherche biotechnologique danoise. Pour atteindre cet objectif, le BRIC est géré par un conseil d'administration indépendant de directeurs représentant les institutions académiques ainsi que le milieu industriel. Le BRIC a maintenant 5 groupes de recherche et un total de 40 employés.
- *Faculté des sciences* – En 2005, la faculté a compté dans ses rangs à peu près 6 000 étudiants dont 317 post-gradués avec 85 thèses de doctorat présentées. Le personnel est d'approximativement 90 professeurs et 560 autres enseignants et chercheurs.

En plus des entreprises et des universitaires, les instituts de recherche jouent un rôle important dans la recherche fondamentale et les inventions. Les instituts les plus importants dans la Medicon Valley sont les suivants :

*Carlsberg Research Centre* est un centre de recherche privé et indépendant en partie prenante avec Carlsberg A/S. Ses compétences reconnues traditionnellement sont dans les activités de brasserie, maltage et fermentation, mais des productions biotechnologiques et des sciences biomédicales ont progressivement commencé d'être entreprises avec l'objectif de développer des recherches dans les médicaments.

*L'Institut de recherches Hagedorn* est un des composants indépendants de recherche fondamentale installés dans Novo Nordisk A/S pour explorer le domaine d'études du diabète et ses complications. Les trois principales aires de recherche sont 1) la recherche dans les cellules souches et la biologie du pancréas, 2) l'immunologie et les génétiques de Type 1 de diabète, et 3) la structure et les systèmes biologiques dans la famille des peptides d'insuline. L'institut remplit aussi une mission d'éducation en formant un nombre substantiel d'étudiants en Masters et PhD

(doctorats), en collaboration avec les universités danoises, le ministère des Sciences, technologies et innovations (VTU) et l'Académie de la Medicon Valley (MVA).

L'unité de recherche respiratoire d'Astra-Zeneca de Lund qui, avec approximativement 800 chercheurs, compte pour les deux tiers de la recherche en inflammation et immunologie de la Medicon Valley.

IHE, l'Institut suédois de l'économie de la santé est un institut sans but lucratif, opérationnel depuis 1979 à Lund, qui appartient totalement à l'organisation Apoteket AB, association nationale des pharmacies suédoises.

SIK – l'Institut suédois de l'alimentation et de la biotechnologie dispose d'un bureau régional dans Lund et mène une stratégie de recherche appliquée dans les domaines de l'alimentation et de la biotechnologie en relation avec un programme de recherche à la fois privé et gouvernemental et de différents autres projets conjoints industriels.

Statens Serum Institut est une entreprise publique opérant comme une entreprise de production et de services dans une optique de marché sous la tutelle du ministère danois de l'Intérieur et de la santé. Cet institut vise à contrôler les maladies infectieuses, dont les nouvelles infections et menaces biologiques, pour une maîtrise dans ce domaine de recherche.

La Danish Cancer Society a pour sa part deux instituts dédiés à l'étude du cancer, tous deux situés dans Copenhague : l'Institut de biologie du cancer et l'Institut d'épidémiologie du cancer.

Les institutions de santé offrent les services d'expertise et de recherche sur différents aspects des médicaments et de la consultation médicale. Les hôpitaux les plus importants sont le Copenhagen Hospital Corporation, le Copenhagen County Hospital, le Lund University Hospital et le Malmö University Hospital.

## Clés du succès

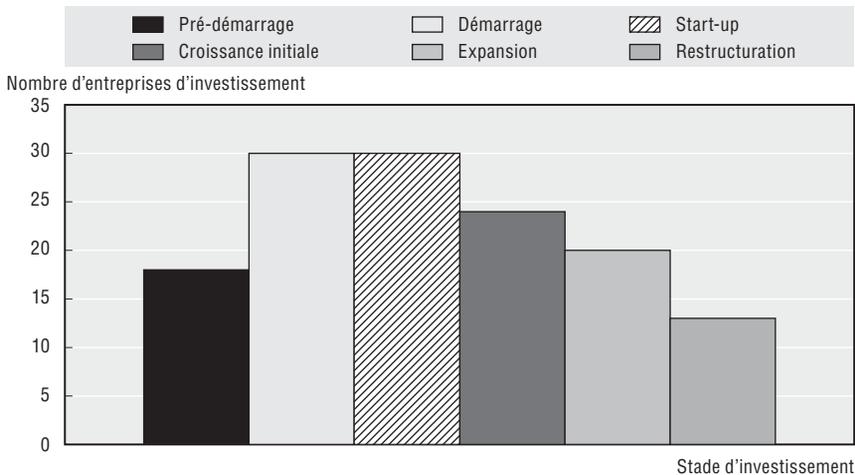
### ***Le capital-risque***

Le soutien financier est essentiel au développement et à la croissance d'un pôle biotechnologique. Le capital-risque intervient pour faciliter l'entrepreneuriat et la commercialisation de la recherche scientifique. MVA a identifié 41 investisseurs de capital-risque qui, tant par leurs bureaux d'accueil situés à l'intérieur du pôle (61 %) qu'en dehors de la région, paraissent les plus pertinents. C'est essentiellement dû au fait que les investisseurs danois sont pour la plupart situés dans Copenhague tandis que les investisseurs suédois sont de façon prédominante installés à Stockholm.

Près de 50 % de tous ces investisseurs sont ainsi placés à Copenhague contre seulement 10 % dans Malmö ou Lund.

Le graphique 5.2 permet de dresser un état de la distribution financière aux différents stades d'investissements, pour montrer que la plus grande part de ces financements revient aux capitaux de démarrage et aux start-ups, pendant que les stades de pré-démarrage et de restructuration reçoivent beaucoup moins d'attention. Cependant, la tendance pour 2005 était plus aux investissements d'entreprises matures et moins aux start-ups, ce qui permet peut-être d'annoncer un changement de tendance comme les graphiques le démontrent ci-dessous (MVA, 2006b).

Graphique 5.2. **Distribution du capital-risque dans la Medicon Valley**



Note : Un investissement peut couvrir différents stades d'investissements.

Source : MVA, 2001.

Les fonds de capital-risque nationaux jouent un rôle particulièrement important dans la Medicon Valley, même s'ils peuvent seulement être investis dans leurs pays respectifs. Au Danemark, ce sont Vaekstfonden et Dansk Innovationsinvestering, tous deux situés à Copenhague. Pendant l'année 2003, Vaekstfonden fit des investissements dans des entreprises biotechnologiques pour EUR 10 millions et Dansk Innovationsinvestering pour EUR 7 millions. Le Swedish Industrifonden, qui est situé dans Stockholm mais dispose d'une antenne régionale à Malmö, a investi EUR 4 millions dans la Medicon Valley. Une autre importante catégorie de financeurs existe avec les capitaux-risqueurs affiliés à des centres d'incubation de la Medicon Valley : DTU Innovation (connecté à Danish Technical University), CAT-Symbion Innovation et Teknologisk Innovation au Danemark et TeknoSeed à Lund. Finalement, les investisseurs privés en fonds de démarrage (*seed-capital*) se

trouvent également présents avec Novo, la caisse de financement de Novo Nordisk et de l'incubateur LEO.

### **Les organisations en réseaux**

Les organisations en réseaux se sont avérées, à travers leurs réunions et différents colloques, très utiles pour le développement de plateformes sociales susceptibles d'exploiter à fond les opportunités de localisations conjointes à l'intérieur du pôle.

*Medicon Valley Academy (MVA)*, le plus grand et probablement plus important réseau de la Medicon Valley avec ses 261 membres (janvier 2007). Comme tel, MVA devrait pouvoir être considéré comme le pôle par excellence. En tant que membre du réseau de financement, il travaille à la promotion des interactions et des transferts de connaissances entre l'université, la santé publique et les entreprises biotechnologiques. Les séminaires et les conférences en sont d'importants outils, de même que les projets d'initiation et de coordination associés aux activités d'éducation de recherche et de production-commercialisation dans la région. MVA gère également d'exhaustives banques de données de la connaissance et a initié la création d'une série de groupes de travail pour l'analyse régionale des compétences sur des sujets spécifiques. En complément de ces activités, la MVA contribue au marketing régional et international de la Medicon Valley en assurant des présentations du pôle lors de conférences et d'autres événements.

MVA est une association sans but lucratif fondée de façon prédominante sur les revenus générés par les frais d'inscription et de participation de ses membres. En 2005, ils représentaient 75 % (Danemark, 52 % et Suède 23 %) du chiffre d'affaires total annuel, approximativement égal à EUR 1.2 millions. Quelque 47 % de la totalité des frais de cotisation des membres sont payés par des fonds privés, alors que 53 % sont couverts par les fonds publics. Les 25 % restants ont été couverts par une contribution de la région Øresund (13 %), PhD administration (5 %), et différents commanditaires et fonds sponsorisés (4 %), plus un projet VINNOVA (2 %), et le recueil de participation à divers séminaires (1 %). Au total, MVA dispose d'un personnel de 10 personnes responsables de la gestion quotidienne ainsi qu'un conseil d'administration de 15 directeurs représentant les membres de l'organisation et élus en assemblée générale annuelle.

*Øresund University* est un consortium de 14 universités et grandes écoles de l'Øresund, qui a pour objectif d'augmenter la qualité et l'efficacité des institutions par un accès de tous leurs systèmes éducatifs et informatifs respectifs à l'ensemble des étudiants, enseignants et chercheurs. Sur les 14 universités, 4 sont suédoises et 10 danoises. Le nombre d'étudiants danois et suédois, cependant est pratiquement le même. L'université d'Øresund est, de la même façon que pour MVA, une partie de *Øresund Science Region*.

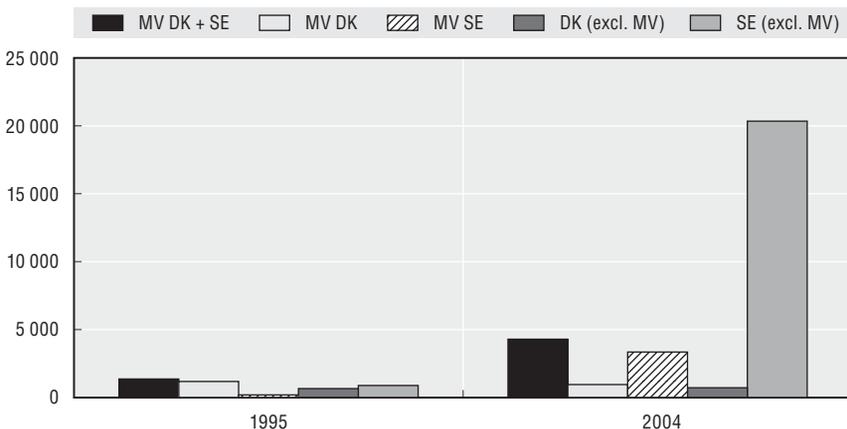
Øresund Science Region (ØSR) s'est jointe aux six autres plateformes régionales de recherche et d'innovation engageants les universités, les entreprises et le secteur public. Les six plateformes ØSR sont : la Medicon Valley Academy, l'Øresund IT Academy, l'Øresund Food Network, l'Øresund Environment Academy, l'Øresund Logistics et l'Øresund Design. Les activités de ces plateformes consistent en l'établissement de partenariats, des opérations de benchmarking, le renforcement des systèmes d'éducation et de recherche, l'innovation, le transfert technologique et le marketing.

## Rôle des PME

### Entreprises

La partie danoise de la région a toujours dominé en termes de nombre d'entreprises, avec 86 % des entreprises médicales et de santé qui y étaient situées en 1995. Cependant, depuis le milieu des années 1990, le nombre d'entreprises a augmenté de façon significative en Suède, tandis que le Danemark enregistrait un léger tassement. En 2004, l'Øresund accueillait près de 4 300 entreprises privées dans les domaines médicaux et de la santé. 255 d'entre elles appartiennent au domaine de la biotechnologie et de la pharmacie et 235 sont spécialisées dans la recherche et le développement. 75 % de toutes les entreprises sont situées dans la partie suédoise (graphique 5.3), mais dans le sous-groupe biotechnologiques et pharmaceutiques, 59 % sont encore situées dans la partie danoise (Vinnova, 2005b).

Graphique 5.3. Nombre d'entreprises médicales et de santé (secteur privé)



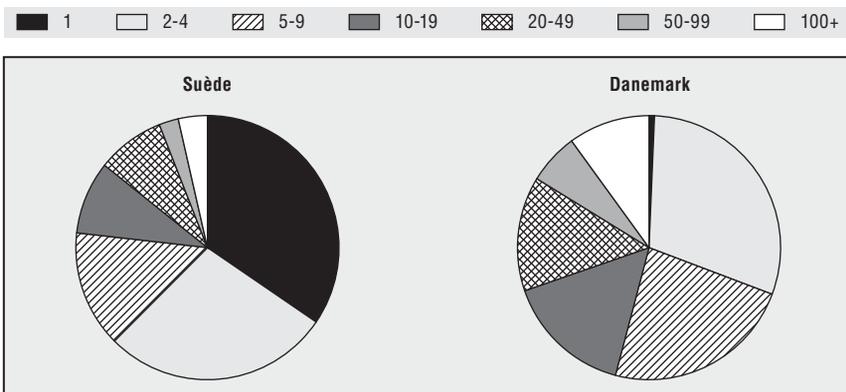
Source : Ørestat (2007).

À l'analyse du changement des données de l'emploi sur les graphiques ci-dessous et de leurs développements au niveau national, il devient évident que

ces phénomènes ne reflètent pas l'important rattrapage effectué dans ce domaine par la région de Skåne. À un niveau général, tandis que les entreprises suédoises se sont de plus en plus multipliées mais dans des tailles de PME, les entreprises danoises se sont raréfiées mais ont été de tailles plus importantes. Des évolutions identiques se sont produites à un niveau national. Encore aujourd'hui, de la même façon qu'en 1995, Øresund abrite 15 % de toutes les entreprises médicales et de santé de la Suède, alors que pour le Danemark la proportion de ces entreprises est de 60 %. Nous ne trouvons trace de ces évolutions à travers le temps dans les graphiques. Dans le sous-secteur biotechnologique, à peu près 25 % des entreprises suédoises sont situées dans l'Øresund (Vinnova, 2001). Au Danemark, 75 % de toutes les entreprises biotechnologiques sont situées dans et autour de Copenhague (Bloch, 2004).

Considérant la taille des entreprises des sciences de la vie dans la région (autant dans le secteur public que dans le secteur privé, mais en ne comptant pas les hôpitaux), nous pouvons constater que les petites unités dominent (graphique 5.4). À peu près 90 % de toutes les unités locales ont moins de 50 employés. Ce qui n'est pas surprenant cependant, en considération de calculs basés sur le nombre d'unités locales et non pas sur leur part dans le total des emplois. Ce qui malgré tout est étonnant, en accord d'ailleurs avec l'évolution du nombre d'entreprises, est que la taille de ces entreprises diffère significativement selon que l'on se trouve dans la partie suédoise ou danoise de l'Øresund. En Suède, nous trouvons une grande partie d'entreprises solo (chercheurs employés dans la fonction publique avec son unité de production à part), pendant que ces cas sont beaucoup plus rares au Danemark. Les trois plus grands groupes de cette classification (unités locales entre 20 et 49 employés, entre 50 et 99 employés et avec plus de 100 employés) sont

Graphique 5.4. Taille des unités médicales et de santé dans l'Øresund



Source : Ørestat, 2007.

d'autre part bien plus représentées dans la partie danoise de l'Øresund (graphique 5.4). Lorsqu'on en arrive aux très grandes entreprises pharmaceutiques, seulement deux (Astra-Zeneca et Pfizer) sont situées dans la partie suédoise, alors que plus de dix sont au Danemark (Vinnova, 2005a).

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

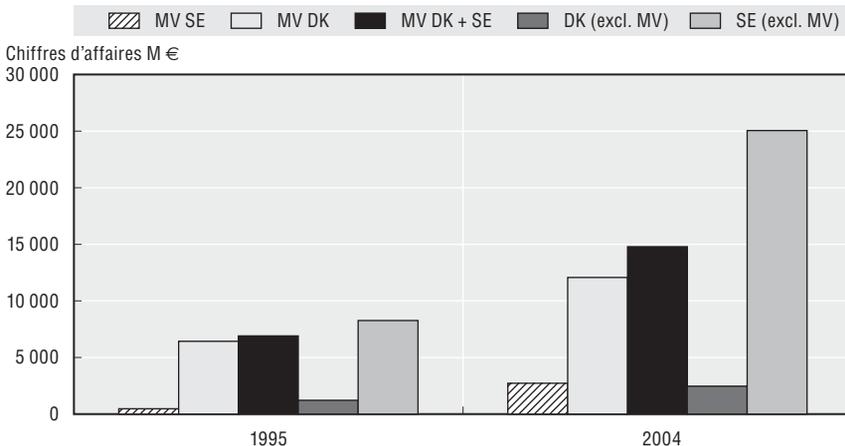
### Performance économique

Le chiffre d'affaires total réalisé par les entreprises de la région s'est accru de EUR 6.9 à 14.8 milliards entre 1995 et 2004 (graphique 5.5), pendant que la valeur ajoutée a augmenté de EUR 3.3 à 4.9 milliards dans la même période (graphique 5.6). Cela pourrait apparaître comme une forte croissance, mais les chiffres pour Suède et Danemark combiné, EUR 16.4 - 39.3 milliards et EUR 9.3 - 14 milliards, mettent ces chiffres en perspective. En matière d'emplois, la part danoise de l'Øresund représente une grande proportion du chiffre d'affaires total du pays (83 %), de même que pour sa valeur ajoutée (88 %), tandis qu'en Suède cette proportion est bien plus basse. En 2004, la région de Skåne, tant en matière de chiffres d'affaires que de valeurs ajoutées dus au secteur médical et de la santé, se limitait à 8 % de la totalité de la Suède. Cependant, ce n'est pas purement en termes économiques que le succès de la Medicon Valley doit être considéré.

### Emploi

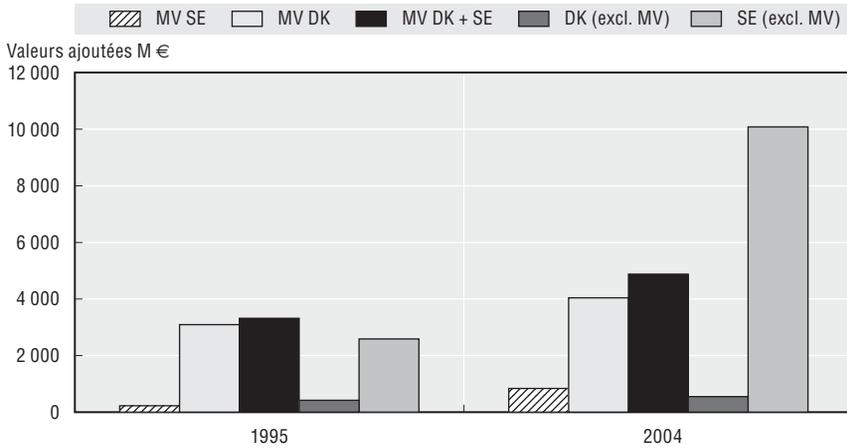
Dans une région de près de 3.5 millions d'habitants, le secteur médical et de santé emploie 50 000 personnes (équivalent plein temps). Cela signifie une

Graphique 5.5. Chiffre d'affaires des unités médicales et de santé



Source : Ørestat (2007).

Graphique 5.6. Valeurs ajoutées des unités médicales et de santé

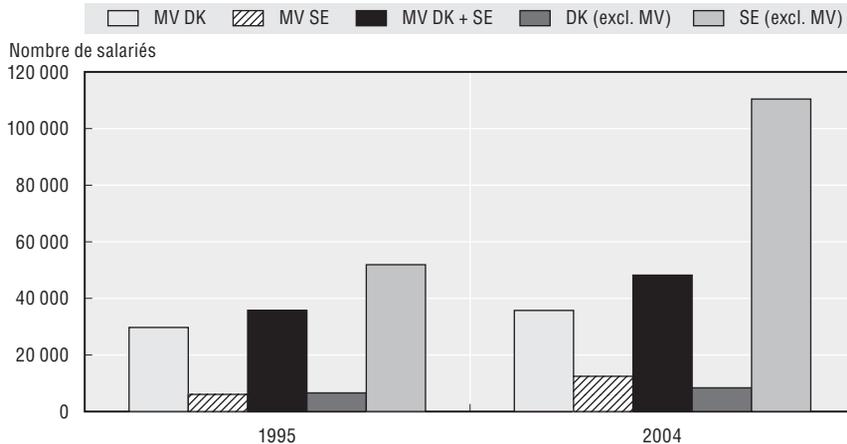


Source : Ørestat (2007).

croissance de près de 15 000 emplois depuis le milieu des années 1990 (graphique 5.7). Trente-cinq milles sont employés dans des entreprises actives dans la R-D des domaines biotechnologiques, de technologies médicales et pharmaceutiques (Vinnova, 2005a).

Plus de 5 000 emplois du secteur privé concernent des chercheurs confirmés (c'est-à-dire détenant un niveau PhD ou doctorat). Si on prend en compte la recherche universitaire du secteur public, il faut en ajouter plus de 10 000. De plus, la région abrite près de 2 000 étudiants de niveau PhD dans le

Graphique 5.7. Emploi dans les unités médicales et de santé (secteur privé)



Source : Ørestat (2007).

domaine des sciences de la vie, qui sont affiliés aux universités régionales et les hôpitaux universitaires (MVA, 2004).

La distribution de l'emploi dans l'Øresund est assez inégale dans une perspective nationale. Le secteur médical et de santé (mesuré en emploi à plein temps) représente 83 % du côté danois. Également, en termes de chiffres nationaux, le Danemark compte pour une part particulièrement importante. En 2004, plus de 80 % de toutes les activités médicales et de santé du Danemark étaient concentrées dans la région du Grand Copenhague. En Suède, la région de Skåne compte pour 13 % de tout le secteur suédois médical et de santé, ce qui le rend le troisième secteur en importance dans l'économie des sciences de la vie, après Stockholm et Göteborg (Vinnova, 2005b). Cette distribution plutôt déséquilibrée peut en partie être expliquée par une domination du secteur par les PME et un sous-secteur biotechnologique aux emplois intensifs en Suède, tandis que le côté danois aurait une plus grande proportion de grandes entreprises.

### **Entrepreneuriat**

Même si la présence des grandes entreprises pharmaceutiques dans la Medicon Valley ne doit pas être sous-estimée comme clé sinon, à certains égards, comme unique élément moteur du pôle, il importe de considérer le maintien d'un milieu propice à l'innovation pour favoriser l'émergence des start-ups et la croissance des petites entreprises biotechs. Les processus de globalisation dans les sciences de la vie nous rappellent le comportement inconstant dans les affaires des grandes entreprises pharmaceutiques (comme par exemple, la décision de Novartis de relocaliser son siège social de Bâle à Boston). La présence actuelle de grandes entreprises pharmaceutiques ne constitue en rien une garantie à long terme. Néanmoins, le système resserré de réseaux locaux implique que certains facteurs favorisant la concentration de l'industrie biotechnologique fonctionnent dans ce cas. Ces facteurs sont plus fortement liés à la connexion aux universités locales et à la présence de petites biotechs qu'aux grandes entreprises pharmaceutiques. Il semble cependant que la région ne recueille pas entièrement les fruits de ces efforts commerciaux et du potentiel de ce secteur. Le rapport stratégique rendu par la Medicon Valley Academy (2004) sur ce problème, dénommé « *From Bioscience to New Jobs* » (« *Passer des Biosciences à de nouveaux emplois* ») confirme la force de la région en matière de recherche scientifique, mais reste critique sur les performances commerciales des universités de la Medicon Valley en comparaison avec d'autres biorégions telles que Stockholm, Oxford et Stanford. Alors que le nombre d'inventions donnant lieu à des dépôts de brevets est élevé chez les chercheurs universitaires de la Medicon Valley, le taux de réussites sur la transformation de ces résultats scientifiques en accords de licences ou de créations de start-ups est tout à fait décevant. D'une

façon générale, le nombre de start-ups est cependant élevé. Ce résultat peut s'expliquer par une faiblesse spécifique au système universitaire dans la commercialisation de la recherche.

Dans la Medicon Valley, la majorité des parcs scientifiques et leurs incubateurs sont des organisations indépendantes assez bien orientées vers les marchés et, en tant que telles, sont plutôt faiblement connectées avec les universités et leurs bureaux de transfert technologique. Seules IDEON à Lund et SCION-DTU à Copenhague font exception à cette règle. Cela pourrait entraver les relations étroites entretenues entre les chercheurs universitaires et les divers incubateurs. En revanche, cela pourrait aussi expliquer pourquoi les start-ups de la Medicon Valley semblent plus souvent provenir d'employés ayant auparavant travaillé dans des grandes entreprises qu'à des chercheurs de l'université.

Il existe aussi de grandes différences entre les modes de commercialisation de la recherche universitaire pratiqués en Suède et au Danemark. En 2000, le Danemark a adopté une loi semblable au fameux Bayh-Dole Act des États-Unis, qui permet aux institutions de la recherche publique (universités et hôpitaux) de revendiquer des droits commerciaux sur les inventions de leurs propres employés. Le dépôt de brevets dans ces conditions peut donner lieu à une requête légale auprès du système danois. À la suite de l'adoption de cette loi, chaque université et hôpital universitaire avait entrepris d'installer un bureau local de transfert de technologie. Les revenus commerciaux d'une invention (sous forme d'un accord de licence avec une entreprise déjà existante ou par transfert de ces droits à une nouvelle start-up) sont partagés selon la règle du tiers : un tiers à l'inventeur, un tiers au bureau de transfert technologique et un tiers à l'université.

Du côté suédois, selon « l'exception pour l'enseignant », les chercheurs universitaires sont autorisés à conserver la propriété intellectuelle de leur invention et, contrairement au Danemark, n'ont pas obligation de céder une part de leurs droits à l'université. La liberté pour le chercheur est plus grande alors pour choisir sa meilleure voie de commercialisation. Les bureaux de transfert de technologie dans les universités sont ainsi moins répandus qu'au Danemark. Cependant, des organisations semblables à certains égards aux bureaux de transfert de technologie de ces universités existent sous la forme d'une organisation dite de « *Technology Bridge Foundation* » (fondation de passerelle technologique). C'est une fondation mise au point par le parlement suédois pour organiser et coordonner ces opérations sur une base régionale. Le bureau de la région de Skåne (qui couvre également quatre autres régions du sud de la Suède) est situé à Lund. La *Technology Bridge Foundation* a dans Lund plusieurs divisions d'évaluation et de conseil (*Teknopol*), en brevets et licences (*Forskarpatent i Syd*), en investissements de démarrage (*TeknoSeed*). La différence entre les bureaux de transfert technologique de l'université et les

parcs scientifiques s'appuyant sur la *Technology Bridge Foundation* est que les premiers sont considérés être plus proactifs dans leurs efforts de commercialisation de nouvelles inventions. Encore selon le rapport de la MVA (2004), ces bureaux de transfert technologique (à la fois en Suède et au Danemark) ont de fortes compétences dans les domaines scientifiques et juridiques, mais une relativement faible expérience dans l'industrie (comparativement aux bureaux de transfert technologique du Royaume-Uni et des États-Unis). Il y est mentionné que de nombreuses ressources ont été utilisées pour la valorisation de ces brevets, le plus souvent en vain à cause d'un manque total d'attractivité commerciale ou d'un défaut de marketing. Ces bureaux sont plutôt de taille modeste avec un personnel limité en nombre en comparaison de ceux des autres biorégions. À San Francisco, Boston et Oxford, le nombre d'employés est d'un effectif compris entre 24 et 35 alors que la moyenne des effectifs de bureaux de la Medicon Valley est de 3. Ça n'est cependant pas surprenant étant donné la nouveauté de cette institution en Scandinavie. Pour finir, plusieurs des grandes entreprises danoises pharmaceutiques ont des locaux d'incubation technologique, mais ce sont des installations principalement destinées aux spin-outs issues de leurs propres organisations R-D.

Grâce à la présence de nombreux capitaux-richeurs privés, les investisseurs nationaux du secteur public (particulièrement à Copenhague) et les nombreuses installations d'incubations, le climat ambiant du capital-risque dans la Medicon Valley est considéré comme excellent. Cependant, à cause de la place particulière de Copenhague, au cœur de la finance danoise dans la Medicon Valley, la répartition des investissements est plutôt erratique. De plus, la distinction de la région entre deux formes juridique aggrave encore plus cette situation. Les investisseurs nationaux du secteur public sont autorisés à investir uniquement dans des projets nationaux. Les entreprises de capital-risque privées sont moins restrictives à cet égard. Cependant, dans le but de stimuler la commercialisation de la recherche universitaire, il serait utile de consacrer plus de moyens à la phase précédente le démarrage de capital-risque. Deuxièmement, les conditions initiales de croissance pour les nouvelles entreprises biotechnologiques sont en général moins avantageuses par rapport aux offres de la Medicon Valley en termes de soutien financier.

## Obstacles au développement du pôle

Cet exemple de pôle « à cheval » sur deux différents pays est unique au monde. Cette caractéristique ne peut et ne devrait pas être ignorée, même comme un facteur de faiblesse lorsqu'on est conduit à le comparer avec d'autres pôles dédiés aux sciences de la vie telle que celui de Stockholm-Uppsala, tant par leur nature que par leur taille. La frontière entre les deux pays détient une certaine part de responsabilité dans la fragmentation des

activités du cluster. Ce rapport tend à montrer que des effets de synergie tirés de la proximité pourraient bien être potentiellement contrariés de ce fait. En d'autres mots, l'interaction entre les deux régions transfrontalières n'est que faiblement développé. De plus, les possibilités d'extension des mesures respectives prises à l'égard de l'environnement (fiscalité, législation de l'emploi), ainsi que les politiques de la recherche et de l'innovation prennent forme et sont mises en place dans un contexte national avec des complications introduites en supplément par les interactions transfrontalières du pôle.

Cette fragmentation du pôle pourrait être en partie expliquée par le déséquilibre existant entre les différents territoires de la Medicon Valley. Le côté danois est très caractérisé par la présence en son sein de la ville capitale, seule aire de dimension véritablement urbaine du pays. De ce fait et plus ou moins par défaut, il y a une grande part de l'activité économique qui en termes de marchés financiers, de localisation de sièges sociaux ainsi que d'activité politique est concentrée à cet endroit. La Skåne, du côté suédois, est l'exemple d'une région de second rang national, relativement éloignée des activités de la capitale Stockholm. En termes d'habitants, de nombre d'entreprises (spécialement pour les grandes entreprises pharmaceutiques), d'investisseur en capital-risque, il est clair que la répartition déséquilibrée joue en faveur de la partie danoise dans la Medicon Valley. Cependant, pour ce qui est des laboratoires de recherche et des universités, la situation est plus équilibrée.

Un autre obstacle au développement du pôle se trouve dans les résultats décevants à certains égards de la commercialisation de la recherche universitaire, tout spécialement en cas de comparaison avec les pôles dédiés aux sciences de la vie aux États-Unis. Quand on établit des comparaisons en termes de nombre de start-ups ou d'accords de licences faisant suite aux dossiers de brevets, les universités (et hôpitaux universitaires) de la Medicon Valley se trouvent loin derrière leurs concurrents européens et américains, tels que l'Institut Karolinska de Stockholm, l'Université d'Oxford et l'Université de Stanford. Ceci peut partiellement s'expliquer par le fait que le concept « d'université entrepreneuriale » tire ses origines des États-Unis, tandis que l'Europe (à l'exception du Royaume-Uni) en général se contente de suivre le mouvement. Ainsi, il est à remarquer que la législation et la mise en place des bureaux de transfert de technologie sont encore inscrites dans un processus de rattrapage, même si de considérables progrès sont déjà enregistrés. Des efforts politiques restent encore à faire pour contribuer à de meilleurs résultats. Un autre désavantage, au moins par rapport aux clusters des sciences de la vie aux États-Unis, réside dans le bas niveau de l'offre en capital-risque.

## Rôle des politiques

Les deux pays ont déclenché un véritable politique et aménagé un environnement en faveur de la promotion de l'innovation. Le principal organisme suédois de promotion de l'innovation, VINNOVA (Agence Suédoise de systèmes d'innovation) a été créé en 2001. Il dispose d'un budget annuel d'environ EUR 110 millions, destiné à soutenir l'innovation à des niveaux national, régional et sectoriel, par une collaboration active entre l'industrie et l'université (selon le modèle de la « triple hélice »). Les sciences de la vie se trouvent dans quatre grands domaines scientifiques : « médicaments et diagnostics », « outils biotechniques », « technologie médicale » et « alimentation innovatrice ». VINNOVA peut, dans ces conditions, être perçu comme une plateforme technologique prioritaire de la politique d'innovation suédoise, et non des moindres car il bénéficie d'un dixième du budget annuel national. De plus, VINNOVA s'est engagée à soutenir la capacité d'absorption de la biotechnologie du secteur agro-alimentaire de la région Skåne à travers ses programmes de systèmes régionaux d'innovation VINNVÄXT. Au Danemark, la politique d'innovation est coordonnée à travers le ministère des Sciences, technologies et de l'innovation (VTU). En comparaison avec la Suède, le soutien et l'implication d'État envers l'innovation ou la coopération de type triple hélice est moins explicite au Danemark. Les soutiens de VTU cependant se manifestent à travers le programme « innovation consortia » en vue de renforcer la coopération entre les institutions publiques et les entreprises privées. Un exemple probant de cette politique est fourni par la récente mise en place de la *Danish Pharma Consortium* sous l'initiative de quatre universités de la partie danoise de la Medicon Valley (Université de Copenhague, Danish Technical University, Danish University of Pharmaceutical Science et la Royal Veterinary and Agricultural University). D'autres composants importants de la politique d'innovation danoise existent concrètement tels que les 15 Centres de services nationaux (Erhvervsservicecentre) destinés à prodiguer conseils et informations aux PME locales. Les incubateurs, déjà cités plus haut, devraient être également mentionnés comme partie prenante des politiques en faveur de l'innovation dans le deux pays. Au total, la politique d'innovation dans la Medicon Valley est extrêmement inégale de part et d'autre des frontières nationales et il n'existe pas de collaboration systématique ni de coordination entre les organismes VINNOVA et VTU pour la Medicon Valley.

Même si la Medicon Valley n'est pas le résultat direct d'initiatives nationales ou régionales, force est de reconnaître qu'elle a bénéficié indirectement d'un environnement politique favorable au soutien de la haute technologie d'autant plus que pendant de nombreuses années la Suède a poursuivi une politique d'innovation active sur la partie suédoise du pôle à travers l'agence nationale VINNOVA. Cette combinaison s'est manifestée sous la forme de politiques technologiques, de soutiens spécifiquement orientés

vers les secteurs et les technologies stratégiques – parmi lesquelles la biotechnologie était et reste encore considérée comme une des plus importantes – et les politiques d'innovation qui encouragent la création de systèmes régionaux, en tout premier lieu pour soutenir l'industrie high-tech. Pour autant, sur huit projets VINNVÄXT, trois appartiennent au secteur biotechnologique (deux relevant de la biotechnologie dite « rouge » à Göteborg et Uppsala, et un autre de la biotechnologie dite « verte » à Lund).

Le Danemark, par contre, jouit d'une tradition d'intervention moindre des pouvoirs publics et attache plus d'importance au marché. Ainsi, le Danemark, par contraste avec la Suède, est fortement dominé par les PME, se caractérise par un système d'innovation commercialisé et orienté vers le marché et les activités non spécifiquement basées sur la R-D, mais plutôt vers les produits caractérisés par de l'innovation incrémentale et destinés à la consommation. Une exception à cette règle se trouve dans l'industrie pharmaceutique, qui est plutôt une activité dominée par les grandes entreprises et assez fortement engagée dans la recherche. Le soutien apporté à ce secteur prend essentiellement la forme de politiques scientifiques qui se traduisent en financement de la recherche fondamentale dans les universités et les laboratoires de recherche, même si cet engagement est inférieur en quantité à celui de la Suède en la matière.

Comme cela a déjà été évoqué dans ce chapitre, l'installation de l'Académie de la Medicon Valley résultait d'un projet INTERREG initié par les universités de Lund et de Copenhague. Le rôle stratégique des universités dans l'apport de nouvelles connaissances est évident au regard de la création de clusters biotechnologiques et de tout autre cluster high-tech. L'Université de Lund a su assurer et mener à bien la transition de l'université traditionnelle de type Humbolt à l'université entrepreneuriale avec la mise en place de stratégies décisionnaire (Melander, 2006). Un tel exemple de stratégie fondée sur la prise de décision est illustré par l'installation de centres de recherche transdisciplinaires et interuniversitaires, tels que les centres de Biomédecine et de Cellule Souche, mentionnés plus haut dans le rapport et qui sont situés dans ladite « dixième aire » directement sous contrôle du Vice-chancelier.

En Suède, comme c'est le cas aussi en Finlande et en Norvège, les universités sont engagées dans ce qu'il est convenu d'appeler leur « troisième mission », après l'enseignement et la recherche, c'est-à-dire la coopération avec la société environnante sur le développement régionale, depuis la commercialisation des nouvelles connaissances jusqu'à la définition de conseils en matière politique. D'autre part, le Danemark tente d'atteindre les mêmes résultats en accordant aux universités une place majoritaire dans le consistoire qui élit le Vice-chancelier et en donnant une autorité croissante à leurs responsables officiels au niveau des facultés et des départements. Une autre face de cette stratégie figure dans l'initiative conduisant chaque

université à fusionner avec d'autres universités et organisations de recherche, dans le but de renforcer et accroître la dimension et la force des représentations universitaires. La fusion de l'Université de Copenhague avec l'Université Danoise de Sciences Pharmaceutiques et l'Université Royale Vétérinaire et Agricole que nous avons mentionnées auparavant en est une illustration parfaite, ayant conduit à considérer maintenant ces unités comme l'une des trois « super universités » du Danemark. Cette fusion devrait avoir quelques effets positifs sur le renforcement de la recherche fondamentale, tout à fait pertinent et salubre pour l'industrie biotechnologique et, par conséquent bien entendu, sur la Medicon Valley.

Plus encore, un autre élément important de cette initiative de consultation « ascendante », au-delà de la création et du développement de la Medicon Valley, réside dans le bon fonctionnement de partenariats entre secteurs publics et privés en rapport avec la collaboration dans le domaine de la recherche entre l'université et tout autant les grandes entreprises pharmaceutiques que les petites entreprises biotechs, ainsi que la montée en puissance des interventions en capital-risque et le soutien généralisé à la création de pôles. Le niveau régional offre de conditions particulièrement favorables à de tels partenariats, grâce à l'entretien d'un bon capital social et de tout effet positif de proximité entre les différents acteurs et agences.

## Prochains défis politiques

En s'appuyant sur les analyses précédentes, il est possible de dégager et identifier les forces, faiblesses, opportunités et menaces de la Medicon Valley sous la forme suivante (tableau 5.3) :

Tableau 5.3. **Analyse SWOT de la Medicon Valley**

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence locale des grandes entreprises pharmaceutiques</li> <li>• Grand nombre de PME biotech</li> <li>• Recherche universitaire forte</li> <li>• Impact étendu des composants dans la chaîne des valeurs</li> <li>• Leadership mondial dans quatre domaines thérapeutiques</li> <li>• Présence du réseau Medicon Valley Academy</li> <li>• Intégration dans les réseaux mondiaux de la connaissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragmentation du pôle le long des frontières nationales</li> <li>• Déséquilibres</li> <li>• Commercialisation faible de la recherche universitaire</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaboration intersectorielle (agro-alimentation)</li> <li>• Intégration transfrontalière croissante</li> <li>• Qualité de la vie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance vis-à-vis des grandes entreprises pharmaceutiques</li> </ul>

En principe, la Medicon Valley dispose de beaucoup de composants de pôle, jugés essentiels pour le développement de la chaîne de valeurs du secteur des

médicaments, avec des acteurs clés que sont les grandes entreprises pharmaceutiques en collaboration avec les petites entreprises biotech, et en supplément les infrastructures de soutien ainsi que la présence de chercheurs hautement qualifiés. Ainsi, la Medicon Valley se classe au plus haut rang dans la hiérarchie mondiale des biorégions. Cependant, le pôle est unique en son genre de par sa localisation de part et d'autre d'une frontière internationale. Cette caractéristique ne peut et ne doit pas être ignorée dans la perspective des prochains défis politiques auquel le pôle risque d'être confronté, en comparaison de pôles également dédiés aux sciences de la vie et de dimension comparables à celle de Stockholm. La frontière nationale est responsable pour la fragmentation des activités des pôles. Le potentiel pour les effets de synergie dérivés de la proximité peut être entravé à cause de ceci. Autrement dit, l'interaction transrégionale est faible. En plus, une grosse partie d'environnement régulatrice (e.g. règles d'impôts, législation sur l'emploi) ainsi que les politiques de recherche et innovation est formée et appliquée dans un cadre nationale, ce qui complique l'interaction transrégional.

Les opportunités de diversification résident en premier lieu dans l'exploitation de la biotechnologie comme plateforme technologique générique susceptible de s'étendre à de nouveaux domaines variés tels que les biotechnologies « blanches » ou « vertes ». Ce processus de diversification a déjà commencé avec le développement de la recherche bio-agricole et l'ensemble des entreprises en liaison avec l'initiative VINNVÄXT de VINNOVA, la « *Food innovation at interfaces* », une de ses aires de croissance potentielles concentrées sur l'alimentation dite « fonctionnelle ». Construire sur l'idée d'une variété assurera des effets optimaux d'essaimage d'unités de connaissance par la combinaison d'entreprises avec divers socles complémentaires et différenciés des connaissances (Asheim et al., 2006).

## Leçons pour d'autres pôles

Le besoin de développer une politique régionale d'innovation plus proactive et systématique a déjà été fortement souligné (Asheim et al., 2003a). Une réorientation de ce qu'il est convenu d'appeler « la cible du soutien », pour un changement des politiques d'innovation depuis une conception d'appui individuel aux entreprises vers une perspective de système (régional) a déjà obtenu de la part des chercheurs comme des décideurs politiques un intérêt croissant (Asheim et al., 2003b). Cependant, la seconde partie des recommandations relatives à la forme et le contenu du soutien implique des changements dans l'orientation des allocations de ressources en innovation pour une concentration plus forte sur les aspects de l'apprentissage d'une valeur ajoutée comportementale, vient juste d'être corrigée à travers de nouvelles initiatives politiques de la Commission européenne et différentes

agences régionales et nationales sur la construction de l'avantage régional (Asheim et al., 2006).

La théorie de l'avantage construit permet de concentrer plus d'attention sur le rôle et l'impact du secteur public et la politique de soutien, de préférence aux partenariats entre secteurs publics et privés. Ce résultat a été obtenu par une prise de conscience très poussée de l'importance des complémentarités apportées par les économies et les institutions de la connaissance plus que toutes les théories développées sur l'avantage comparatif ou l'avantage compétitif n'ont jamais pu le faire. Les spécificités institutionnelles constituent le contexte dans lequel diverses formes organisationnelles évoluent avec différentes formes d'apprentissages, la capitalisation des connaissances et l'appropriation de ces connaissances. Au lieu de conduire à des échecs commerciaux par volonté d'agir sur le marché, la logique d'une intervention politique passe par la réduction des interactions ou des déficits de connectivité qui résident au cœur de l'approche des systèmes régionaux d'innovation.

Les outils de la politique d'innovation peuvent être classés en deux séries pour se définir en quatre possibilités (tableau 5.4). Les recommandations sur la poursuite de politiques relatives au soutien à l'innovation qui sont plus « fondées sur les systèmes » et plus souvent concentrées sur « l'apprentissage d'une valeur ajoutée comportementale », prennent ainsi une signification pratique indéniable. Le rôle clé joué par le réseau Medicon Valley Academy dans la promotion de la collaboration et des réseaux du pôle, illustre réellement bien l'importance d'une approche fondée sur les systèmes, alors que les faiblesses de la commercialisation de la recherche universitaire sont un vivant exemple du besoin d'un changement de comportement de tous les acteurs dans un contexte de « triple hélice ».

Tableau 5.4. **Classification bidimensionnelle des principaux instruments politiques de l'innovation**

	Soutiens financiers et techniques	Changement comportemental : apprendre à innover
Concentration sur les entreprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutien financier</li> <li>• Interfaces entrepreneuriat-connaissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schémas de mobilité</li> </ul>
Concentration sur les systèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centres technologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes régionaux d'innovation</li> </ul>

Source : Asheim et al. (2003).

L'analyse SWOT souligne l'avantage compétitif d'une combinaison de grandes entreprises pharmaceutiques et de PME biotech, avec l'existence d'une puissante recherche universitaire, ainsi que des liens solides avec les leaders mondiaux de l'industrie. Ces facteurs soulignent la nécessité à la fois de construire et de renforcer les infrastructures endogènes de la connaissance (universités et centres de recherche) et de stimuler la

coopération entre les institutions de recherche de pointe et les entreprises leaders aux niveaux national et international. Les traditions nordiques de coopération et de collaboration, que l'on retrouve également dans la Medicon Valley, correspondent peut-être, selon l'analyse SWOT, au plus important facteur de succès. Ces relations de collaboration entre l'université et le milieu entrepreneurial ont sans doute été de loin les plus importantes dans cette réussite du pôle, alors que la contribution du secteur public a été d'une moindre importance et peut partiellement être considérée comme responsable de quelques manquements du pôle (soit le manque d'harmonisation des politiques définies de part et d'autre de la frontière, dont la responsabilité est cependant imputable aux deux partenaires nationaux).

Les leçons encourageantes que nous devons tirer de cet exemple de la Medicon Valley sont relatives à la capacité et la volonté d'utiliser à un niveau régional toutes les ressources stratégiques et toutes les formes de coopération existantes.

## Abréviations

<b>DK</b>	Danemark
<b>MV</b>	Medicon Valley
<b>MVA</b>	Medicon Valley Academy
<b>R-D</b>	Recherche et développement
<b>SE</b>	Suède
<b>VC</b>	Venture Capital (capitale-risque)

## Références

- Asheim, B. et autres. (2006), *Constructing Regional Advantage : Principles, Perspectives, and Policies*, European Commission, DG Research Report, Bruxelles.
- Asheim, B., A. Isaksen, C. Neuwelaens et F. Tödtling (éd.) (2003a), *Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Asheim, B., L. Coenen, et M. Svensson-Henning (2003b), « Nordic SMEs and Regional Innovation Systems – Final Report, Nordic Industrial Fund », Oslo, [www.nordicinnovation.net](http://www.nordicinnovation.net).
- Asheim, B. et M. Gertler (2005), « The Geography of Innovation : Regional Innovation Systems », J. Fagerberg, D. Mowery et R. Nelson (éd.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.
- BCG (2002), *Commercial Attractiveness of Biomedical R-D in Medicon Valley. The Role of R-D in Attracting Regional Investments*, Boston Consulting Group, Copenhagen.
- BMC (2006), BMC – biomedicinskt centrum, [www.med.lu.se/bmc](http://www.med.lu.se/bmc).

- Bloch, C. (2004), « Biotechnology in Denmark : A Preliminary Report », Working Paper 2004/1, The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy, University of Århus, Århus.
- Cooke, P. (2005), « The Evolution of Biotechnology in Bioregions and their Globalisation », Paper prepared for The "Unlocking Biotechnology" Sub-theme of the EGOS Colloquium 30 June-2 July, 2005, Berlin.
- Melander, F. (2006), *Lokal Forskningspolitik. Institutionell dynamic och organisatorisk omvandling vid Lunds universitet 1980-2005*, Lund Political Studies, Department of Political Science, Lund University.
- Moodysson, J. (2007), *Sites and Modes of Knowledge Creation : On the Spatial Organization of Biotechnology Innovation*, Meddelanden från Lunds Universitets Geografiska Institution, Avhandlingar CLXXIV, Department of Social and Economic Geography, Lund University.
- Moodysson, J. et O. Jonsson (2007), « Knowledge Collaboration and Proximity : the Spatial Organisation of Biotech Innovation Projects », *European Urban and Regional Studies*, vol. 14, n° 2.
- MVA (2001), « Medicon Valley Investment Guide 2001 », Medicon Valley Academy, Lund and Copenhagen.
- MVA (2004), « From Bioscience to New Jobs in Medicon Valley : A Medicon Valley Academy Strategic Report », Medicon Valley Academy, Lund and Copenhagen.
- MVA (2005), « Medicon Valley Annual Report 2004 », Medicon Valley Academy, Lund and Copenhagen.
- MVA (2006), « Medicon Valley Annual Report 2005 », Medicon Valley Academy, Lund and Copenhagen.
- Vinnova (Swedish Agency for Innovation Systems) (2001), « The Swedish Biotechnology Innovation System », Vinnova, Stockholm.
- Vinnova (2005a), *Nationella och regionala klusterprofiler, Företag inom bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik i Sverige 2004*, Kompletterings-PM 05 05 05 med hela Medicon Valley, Vinnova, Stockholm.
- Vinnova (2005b), *Strategi för tillväxt – Bioteknik, en livsviktig industri i Sverige*, Vinnova, Stockholm.
- Ørestat (2007), Open Øresund Data Bank, [www.orestat.scb.se/website/index.aspx](http://www.orestat.scb.se/website/index.aspx).

## Chapitre 6

### **Le pôle d'ingénierie de Dunedin, Nouvelle-Zélande**

*par*

Ifor Ffowcs-Williams,  
Président de Cluster Navigators Ltd., Nelson, Nouvelle-Zélande

*Ce chapitre présente la façon dont une ville isolée et de taille moyenne peut se transformer et passer d'une ville en perte de capital humain et d'industrie à une ville qui devient l'un des plus importants centres économiques du pays, porte d'entrée à l'économie mondiale. Ce cas montre que la communication est importante pour attirer les investissements et les talents hautement qualifiés, notamment pour les régions isolées et moins connues. Cette étude illustre aussi que les initiatives et les politiques actives sont essentielles pour assurer la disponibilité du capital humain dans un pôle. De plus, ce chapitre explore les défis pour construire de réseaux de confiance et de collaboration dans un environnement en changement constant en raison d'un taux de migration important. Finalement, Dunedin est un bel exemple des efforts nécessaires pour construire et fortifier de liens internationaux, pour élargir le marché et augmenter le réseau de partenaires et de fournisseurs à l'étranger.*

## Introduction

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle Dunedin était le principal centre industriel et commercial de la Nouvelle-Zélande, au service de la croissance de la région en exploitation des mines d'or, ainsi que dans ses activités portuaires et d'acheminement des produits par voie ferrée. En ces temps prospères, beaucoup d'institutions et d'entreprises se sont établies à Dunedin, dont le premier journal quotidien de l'époque coloniale, sa première université, ses écoles de sciences et de médecine.

Après la période faste de la ruée vers l'or, l'arrêt de la croissance et des villes au nord de Dunedin et la plus grande part de la Nouvelle-Zélande et la récession des années 1980 réduisirent considérablement l'importance relative de Dunedin. Entre 1976 et 1985, Dunedin perdit 10 000 personnes dans sa population et entre 1987 et 1991, près de 5 600 emplois disparurent. Dunedin est aujourd'hui devenue la cinquième ville de Nouvelle-Zélande avec une population de 120 000 habitants.

Dunedin a été décrite comme « la ville de Nouvelle-Zélande la plus méridionale... un des centres économiques les plus excentrés de la planète... avec un pôle d'entreprises d'ingénierie qui marquent une avance dans leur engagement avec le monde économique » (Campbell-Hunt, Chetty & Matear, 2005)<sup>1</sup>.

Beaucoup d'autres pôles d'ingénierie dans le monde ont réussi en développant des capacités spécifiques et limitées conduisant à une compétitivité sur des marchés éloignés parmi les plus profitables, tels que :

- Taranaki<sup>2</sup>, Nouvelle-Zélande avec une orientation d'ingénierie de produits pétroliers.
- La Robot Valley<sup>3</sup> de Suède.
- L'ingénierie de la Marine à Saint-Nazaire<sup>4</sup>.

Dunedin n'a pas encore développé une compétence similaire dans son cœur de développement.

## Le pôle : sa nature et son évolution

Au moment où les entreprises survivantes refaisaient leur apparition après la période de rationalisation du monde économique des années 1980, il devint évident que l'industrie souffrait encore d'un certain nombre de problèmes :

- La levée rapide des barrières tarifaires permettait une certaine ouverture du marché intérieur à des flux d'importation.

- La hausse du dollar néo-zélandais commençait à avoir un impact important sur les exportations, particulièrement pour les PME.
- Alors que les entreprises essayaient de survivre à ces temps difficiles, des programmes d'apprentissage et de formations diverses étaient ignorés au point d'affecter les jeunes au sortir de l'école qui ne considéraient pas les postes d'ingénieurs comme un bon choix.
- D'importantes commandes internationales étaient perdues par les entreprises les plus avancées du pays par manque de personnel qualifié et l'absence de capacités d'adaptation et de cohérence avec l'évolution économique.
- De vieilles rivalités étaient restées encore vives et la compétition interne était plutôt féroce alors que la confiance ne régnait guère entre les entreprises. Un tel manque de cohésion affectait beaucoup les entreprises dans les rapports qu'elles entretenaient entre elles, particulièrement pour régler les problèmes communs que connaissait l'industrie néo-zélandaise en général et pour le développement de domaines complémentaires d'expertise et compétence... c'est-à-dire dans les cas de co-spécialisation et d'externalisation.
- Il était devenu clair pour tout le monde que les entreprises d'ingénierie de Dunedin étaient placées sur un marché étroit, caractérisé par une croissance lente avec peu d'opportunités.

La capitalisation d'expérience d'ingénierie dans Dunedin était surtout mise en cause durant la pénible récession des années 1980. De plus récentes informations sur l'emploi montrent cependant d'importants changements : le nombre d'emplois à plein temps a augmenté de 13 % en 2004 pour passer à 2 334 au moment où l'emploi dans la région croissait de seulement 2 % et où l'emploi national en matière d'ingénierie s'élevait seulement de 3 %.

Aujourd'hui Dunedin accueille grand nombre d'entreprises d'ingénierie spécialisées sur des productions caractérisées par des séries complexes à cycle de vie court. À l'intérieur du pôle, bon nombre d'entreprises enregistrent déjà d'importants taux de croissance. Les revenus totaux tournent maintenant autour de NZD 200 millions, soit approximativement EUR 100 millions.

Près de 80 entreprises d'ingénierie au total, de tailles et de capacités diverses, se trouvent dans le pôle, parmi lesquelles on compte 8 entreprises plus intensément exportatrices et d'une taille supérieure à 50 salariés. Deux sous-groupes se distinguent parmi elles :

#### 1. Les « champions »

Entreprises positionnées sur des marchés internationaux dans une niche spécifique plutôt orientée sur des produits d'appel. Elles sont assez fortes dans les produits innovants et à forte valeur ajoutée en design. On y trouve une co-spécialisation, de sorte que les produits ne sont pas concurrentiels

et répondent assez bien à une politique d'arrangements de partenariat proactif avec les fournisseurs et sous-traitants locaux. Elles participent à des collaborations et des systèmes en réseaux au plan national comme au plan international ; les meilleurs types de relations sont ceux qui se produisent en dehors de la ville ; elles capitalisent et internalisent des expériences de formation et d'apprentissage. Ils ont 50-100 employés.

## 2. Les « ravitailleurs »

Les plus petites entreprises se concentrent sur le marché local et beaucoup d'entre elles se satisfont d'un niveau moyen d'activité sans aspirer à l'élever. Leur gamme de produits est plus large que pour la catégorie précédente des « champions », mais la plupart se contentent de recruter leur personnel sur le marché local. Il existe une collaboration croissante et une réelle co-spécialisation entre ces entreprises. L'apprentissage capitalisé tend à être partagé dans la communauté et les entreprises se limitent souvent à une douzaine d'emplois.

### **Coup de projecteur sur cinq cas typiques de « champions » sur Dunedin**

**DC Ross** est une entreprise de Dunedin spécialisée en mécanique de précision et machines-outils, exportant des équipements « automobile ». L'Australie représente 75 % de son chiffre d'affaires, en partie grâce à une liaison directe en bateau de Dunedin à Melbourne. Chaque année DC Ross (28 personnes) produit approximativement 10 millions de pièces telles que câbles de transmissions automatiques, freins, sièges et accessoires de voitures pour Ford, Holden et Maserati.

**Farra Engineering** est une des plus anciennes entreprises d'ingénierie de Dunedin avec une filiation néo-zélandaise remontant à plus de 140 ans en arrière. Le Directeur général représente la 5<sup>e</sup> génération d'une famille d'entrepreneurs qui commençait à chercher des activités off-shore dans les années 1980, en se concentrant sur les échafaudages pour l'entretien des édifices. Les exportations sont destinées à Singapour, Hong Kong et le Royaume-Uni et contribuent fortement à l'émergence de *spin-offs* pour les sous-traitants dans les domaines hydrauliques et électriques. « Nous sommes considérés comme ceux qui font des travaux difficiles devant être exécutées dans des temps records<sup>5</sup> ». *Engineering Dunedin Inc.* est l'association du pôle, présidé par le Directeur général de Farra. Les effectifs salariés sont de 130 personnes.

**Fisher & Paykel**, entreprise majeure dans le paysage de produits blancs, spécialement les lave-vaisselles. L'entreprise, initialement importateur de produits, démarra une activité industrielle en 1930 sous licence et finalement réussit à produire sous ses propres marques et ses propres licences une gamme de produits considérés comme de premier ordre au plan international.

L'entreprise dispose de ses propres lignes de production et définit même l'action commerciale et productrice de certains industriels dans le monde entier. Au début des années 1990, un jeune designer employé de l'entreprise dunedinoise pensa qu'il était possible de s'inspirer de son classeur pour inventer un lave-vaisselle. Le concept DishDrawer, tel qu'envisagé à partir de son idée, prit huit ans pour se développer et prendre forme en une entreprise de 680 salariés à l'origine maintenant d'un des meilleurs produits d'exportation de F&P.

**Millers Mechanical**, entreprise de 74 salariés, est spécialisée dans l'équipement ingénierie d'abattoirs, exportant sur l'Australie, le Japon et les États-Unis.

**Scott Automation Systems** lance et fabrique des processus et équipements de productions automatisées. Issue d'une entreprise créée en 1913 à Dunedin, l'activité industrielle s'est développée à partir de 1940 au moment où *Scott Washing Machines and Refrigerators* commença d'être menée sous licences *Whirlpool* et *Norge*. Entreprise de droit publique néo-zélandais de 60 salariés, *Scott Automation Systems* est reconnue par les principaux fabricants d'installations électriques aux États-Unis et au plan international, comme fabricant de classe mondiale de systèmes d'automation avancée sont actuellement en train d'orienter leur production de systèmes robotiques pour l'industrie de la viande.

### **Développement de l'intervention en pôle**

L'initiative de mise en place d'un pôle démarra à Dunedin en 1998 et conduisit en 2003 à l'installation d'une société connue sous l'appellation de « Dunedin Engineering Inc ».

L'équipe de Développement économique du Conseil de la ville de Dunedin (DCC) a été efficace dans le soutien d'Engineering Dunedin Inc. L'équipe de direction du pôle est composée de nombreux directeurs généraux des principales entreprises d'ingénierie. DCC permet d'organiser ainsi les réunions des comités de directeurs généraux et des assemblées générales.

Le soutien financier du DCC, assuré par des prêts modestes accordés par l'agence nationale, a permis l'éclosion et le développement d'une grande gamme de projets et d'activités, parmi lesquels on peut compter :

- Le tissage de connexions sociales entre différentes classes de « concurrents ». DCC fait état de difficultés à monter des programmes de soutien (réseaux légers) dont les retours sur investissements mirent au moins cinq ans à s'effectuer pour le pôle ou l'économie locale. Cela souligne la nécessité de montrer de la patience dans les tentatives de développer toute entité organique.

- Des initiatives très tôt entreprises pour le développement de banques de données sur des cartographies ou annuaires de compétences et rendues disponibles sous forme d'impression papier ou de site web, ainsi que la documentation promotionnelle destinée aux membres. Cela s'avéra assez efficace pour les commandes internationales, spécialement pour F&P DishDrawer aux États-Unis. Les membres se rendaient aptes à montrer une certaine crédibilité et la capacité à atteindre une masse critique en ingénierie.
- Promotion de l'ingénierie dans une région pour des options de carrière pour des sortants du système scolaire et la mise en place opérationnelle de « Journées de carrière d'ingénieurs ».
- Promotion des opportunités d'emploi pour ingénieurs à Dunedin, conjointement avec des agences de recrutement d'Expo. Recherche de personnes qualifiées parmi les nouveaux immigrants en relation avec l'Expo britannique du Royaume-Uni (une entreprise a employé jusqu'à 25 nouveaux immigrants).
- Engineering Dunedin Inc. et le Musée local d'Otago ont lancé un concours de Robotique pour les étudiants de l'école d'Otago, attirant sur des mêmes projets des entreprises d'ingénieries et des institutions d'éducation.
- Transmission de CV à des entreprises en recherche d'employés qualifiés.
- Étude de faisabilité sur une initiative régionale majeure dans le domaine du design.
- Développement du site web de l'ingénierie à Dunedin<sup>6</sup>.
- Développement de « Supply Cluster » (fournisseurs de pôle chez Fisher & Paykel).
- Répondre aux écarts entre besoins et demandes en capacités locales du pôle, par exemple pour l'attraction d'une entreprise de galvanisation à chaud sur Dunedin.
- Resserrement des liens avec l'institut polytechnique local en matière de recherche, d'opportunités d'emploi d'étudiants et affaires internationales. Mise en place d'une bourse échange réciproque d'étudiants avec la ville d'Ulm en Allemagne.
- Assistance aux candidatures conjointes avec l'institut polytechnique d'Otago pour le « Fonds polytechnique de développement régional » s'élevant à NZD 257 000. Un audit complet des entreprises d'ingénierie de Dunedin sera mis en place à propos de ses capacités à combler le fossé entre les besoins et offres de qualification, les besoins en formation des nouvelles compétences et les possibles synergies de compétences entre les entreprises. Le Polytechnique travaillera ainsi avec les entreprises d'ingénierie pour la dispense de cours appropriés aux besoins des

entreprises, soit dans ses locaux soit sur le site des entreprises elles-mêmes.

- Des enquêtes médiatiques et des présentations dans la presse de bons exemples historiques d'entreprises d'ingénierie.
- Aménagement de réunions régulières d'entreprises du pôle avec des conférenciers invités sur des thèmes généraux ou spécifiques.
- Participations d'agences nationales à des co-financements d'activités conjointes d'entreprises du pôle.
- Élaboration d'un code d'éthique pour le pôle d'ingénierie avec financement d'entités légales associées à incorporation par le programme EDU.

### Clés du succès

- Le pôle date du XIX<sup>e</sup> siècle pour répondre à une demande locale en industries de services, en particulier des fonderies pour les activités liées aux mines d'or de l'intérieur des terres, ainsi que celles d'ingénierie dans les domaines de transports par rail et par bateau.
- Il est notoire que les entreprises du pôle ont une proportion élevée d'investissements en R-D par rapport à leurs chiffres d'affaires, tout à fait semblable à celle des entreprises de Nouvelle-Zélande en général.
- Les entreprises du pôle ont également un ratio élevé d'investissements dans les processus de mise en place d'équipements et dans les actions de formation et d'éducation (Greatbanks, Batley & Everett, 2006).
- Sensibilité aux taux d'échanges, notamment avec les USD.
- Stabilité de la main d'œuvre salariée.
- Accessibilité au pôle de nombre de sous-traitants en offre croissante de services spécialisés aux entreprises d'exportations.
- Flexibilité des offres de soutien aux entreprises.
- Co-spécialisation, consolidation en demande de composants et sous-ensembles.

### Rôle des PME

- Les PME, clés de la compétitivité du pôle de Dunedin, offrent une large gamme de compétences – non nécessaires en interne – aux entreprises exportatrices.
- Bon nombre d'entreprises de Dunedin à travers leur implication dans le pôle utilisent maintenant d'autres membres du pôle pour offrir leurs services, alors que des entreprises externes à la région répondaient autrefois à ces besoins.
- Tandis que de nouvelles entreprises apparaissent, les traditions et un certain esprit de conservation limitent l'activité entrepreneuriale.

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

- De nouvelles entreprises, alors que l'on observait parfois une redondance dans les financements de démarrage, émergent sur Dunedin grâce à la réputation d'excellence parmi les plus grandes entreprises (Brown, 2005).
- Les entreprises sont maintenant en mesure de soumettre pour de plus grands contrats que ceux qui étaient proposés à leur entrée dans le pôle.
- La collaboration dans une certaine mesure conduit à une élévation des conditions de compétitivité et de croissance d'emplois. La collaboration ne comprend pas la promotion de projets conjoints d'éducation dans le domaine de l'ingénierie ; des engagements conjoints en matière d'apprentissage et de formation, de partage de personnels et de complémentarité de capacités pour à moduler et aplanir les pics de demande de cette erratique industrie de sous-traitance ; de même que pour des composants de sous-traitance.
- Les entreprises actuellement s'entraident les unes les autres comme elles n'ont jamais pu le faire auparavant... apportant leurs savoir-faire ensemble sur de nouveaux produits... s'empruntant du personnel les unes aux autres... sous-traitant ailleurs pour mieux coller aux commandes en forte croissance.

Trois réseaux d'affaires ont émergé de cette activité de pôle, sous forme de consortiums ou d'alliances stratégiques de petits groupes d'entreprises, souvent de la taille de PME :

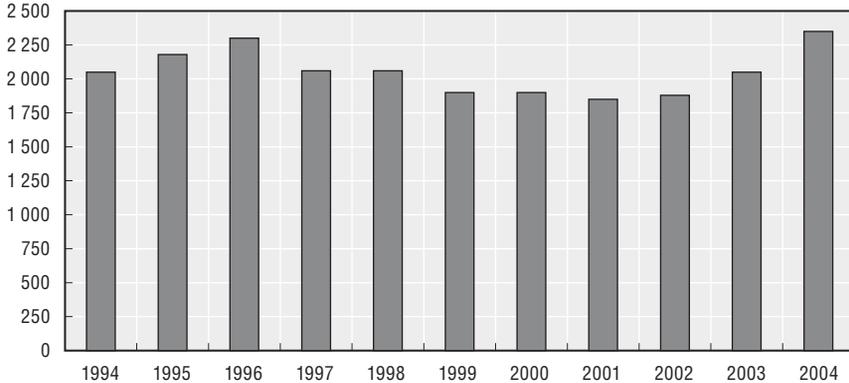
1. **United Tooling Solutions** (UTS – Solutions unitaires d'outillage) : UTS est un réseau formé en 2001 avec l'assistance technique et financière de l'unité de développement économique du Conseil de la ville de Dunedin, pour l'approche du marché et la coordination du travail de trois entreprises d'outillage du pôle. Ce réseau est né suite à de nombreuses réflexions et discussions, où F&P se plaignait de devoir faire faire son outillage en recourant à des entreprises extérieures au pôle pendant que les entreprises du pôle étaient encore sujettes à des variations fortes dans leurs chiffres d'affaires. Plusieurs millions de dollars en commandes étaient passées pour le travail d'UTS, mais en 2006 cette entreprise s'était volontairement sabordée après presque cinq ans de difficultés (Otago Daily Times, 2006). Une longue période de survalorisation du dollar néo-zélandais et un afflux d'outillages *Made-in-China* durant 18 à 24 mois laissaient ses trois entreprises associées conclure au non viabilité d'UTS.
2. **Dunedin Marine Construction** : Dunedin est pourvue d'une expérience solide dans le domaine de la construction navale qui en revanche est totalement sous-utilisée aujourd'hui. S'inspirant de la capitalisation de ses compétences, 20 entreprises (dont certaines situées à l'extérieur du pôle) ont été identifiées par une évaluation financée par une agence nationale – *Technology New Zealand* – sur leurs capacités techniques. En

conséquence, ces entreprises ont contribué pour NZD 100 000 (avec des compléments de financements apportés par une autre agence nationale, *Industry New Zealand*) pour la recherche d'appels d'offres pour la maintenance de bateaux de pêche et barques de touristes. Quoique le travail n'ait pas été régulier, les projets ont été exécutés dans les temps et dans les limites attendues du budget avec une qualité de très bon niveau. Un autre appel d'offre est actuellement en train d'être préparé qui en cas de succès devrait concerner l'engagement de 15 entreprises sur une période de 12 mois.

3. **Foundry Group** : Par lancement informel d'un réseau, des réunions étaient organisées dans le pôle par trois fonderies intéressées par un travail en commun sur des compétences complémentaires à l'international. À la suite d'une visite en Australie, une commande de NZD 140 000 était assurée. Dans les 12 derniers mois, aucune initiative conjointe n'a pris forme à cause d'une charge de travail séparément importante de chacune des trois fonderies sur leurs propres projets.

Depuis 2001, on enregistre une croissance de l'emploi assez régulière comme montrée dans la graphique 6.1, ci-dessous.

Graphique 6.1. **Emploi équivalent plein temps**



Source : Rapport du Conseil de la ville de Dunedin, 4 octobre 2005.

## Obstacles au développement du pôle

- Alors que Dunedin a une tradition forte et bien établie (dans un pays relativement jeune) d'ingénierie, son pôle reste vulnérable, quel que soit son éloignement, à de possibles délocalisations de ses principales entreprises phares.
- L'actuelle faiblesse de son industrie à attirer les meilleurs jeunes néo-zélandais à des carrières de l'ingénierie. Ce problème tient partiellement à

la contraction de l'industrie dans les années 1980 et au début des années 1990, qui a laissé l'impression communiquée aux jeunes par leurs parents et leurs enseignants d'une « industrie sale ». Il en subsiste un besoin continu de revaloriser l'image de l'industrie auprès des jeunes gens.

- L'ingénierie de Dunedin a aussi besoin de se pourvoir en personnels qualifiés et de faire des initiatives conjointes d'entrepreneuriat.
- Les entreprises d'ingénierie de Dunedin auront certainement besoin de renforcer l'innovation et le développement de produits nouveaux.
- Les opportunités d'améliorer l'interface entre le système éducatif et le secteur de l'ingénierie existent et l'université locale s'est déjà substantiellement engagée au sein du pôle.
- D'autres opportunités peuvent se présenter en matière de co-spécialisation, qui renforceront cette innovation et le développement de produits nouveaux.
- Il est nécessaire de sortir d'une approche orientée vers le développement des emplois à un système plus axé sur la spécialisation.
- Il est nécessaire de passer d'une simple « cohabitation » passive des entreprises à un système actif de coopération et de mise en réseaux.
- Les fluctuations de taux de change.

## Rôle des politiques

- En 1996 le Comité directeur de développement du commerce Néo-Zélandais, en tant que nouvelle agence, introduisait le concept de pôle dans les agences régionales de développement à travers tout le pays par une série de présentations régionales.
- Dunedin était une des premières villes de Nouvelle-Zélande à introduire cette nouvelle approche de « clustérisation » de telle sorte que son économie à partir de 1997 s'appuya sur le principe des pôles de nature industrielle. Les efforts consentis sont ainsi passés d'une concentration sur l'attractivité des investissements à un soutien aux entreprises de la ville, avec un programme devenu alors célèbre sous le slogan « *Grow your own* » (« accroissez-vous vous-même »). La constitution de réseaux légers à l'intérieur du pôle était soutenue dans leur phase démarrage par de petits budgets, dans l'intention d'instaurer un climat de confiance et de stimuler des activités commerciales conjointes dans un système de sous-traitance. Peu de temps après le tissage à mailles lâches de ces réseaux, apparurent des opportunités de marché et des capacités nouvelles de recherche.
- Le soutien financier direct de DCC en 2004-2005 pour le pôle fût de NZD 35 000. En complément de ces fonds, un facilitateur était recruté à temps partiel par la DCC, pour faire bénéficier les entreprises du pôle de son expérience et de compétences dans le domaine du réseautage. Cette

personne a été employée à ces fins pendant quatre ans et a joué un rôle majeur dans le développement du capital social du pôle pour devenir même parfois un élément clé de la conduite de projets, en apportant des soutiens forts qui n'étaient pas ménagés par les membres de l'équipe de développement économique du DCC. Son attitude proactive conduisait toujours les cadres des entreprises du pôle à prendre des responsabilités pour un nombre d'activités et de projets.

- Le plus difficile par rapport à cet investissement et cette implication du gouvernement local est de composer avec le désir ardent des politiciens d'enregistrer immédiatement des résultats. Au minimum, un horizon à cinq ans est nécessaire, bien au-delà des cycles habituels des consultations et élections politiques. À Dunedin, il a été nécessaire de lutter ferme pour obtenir les ressources utiles à ce projet essentiellement à cause du peu d'évidence et de lien de cause à effet ainsi qu'à cause de sa nature inscrite sur le long terme.
- Un des premiers projets que le cluster a développé concernait le développement de mécanismes de partage de formations entre les entreprises, de façon à garantir aux jeunes employés du travail dans le cluster sans être tenu de n'appartenir qu'à une seule entreprise. Aujourd'hui, même les personnels les plus qualifiés sont partagés dans des travaux entre les entreprises ; une entreprise a eu la possibilité de bénéficier des services d'une personne partagée avec 26 autres entreprises sur des commandes à l'export lors de périodes de « chauffe » (coups de feu).
- La force motrice capable de transformer le cluster en un acteur plus dynamique dans l'économie locale était sans doute l'amélioration du climat de confiance entre les entreprises, conduisant ainsi les capacités techniques existantes pour cibler de nouveaux marchés. Ces entreprises ont besoin de pouvoir observer sans risques pour elles-mêmes les capacités des autres partenaires. L'initiative de « clustérisation », revigorée par le gouvernement local, apporta cette valeur ajoutée et conduisit ainsi les entreprises à travailler ensemble et en toute confiance entre membres du cluster.

## Adaptation des politiques

Le gouvernement central, comme le gouvernement local, ont enregistré par leur politique quelques impacts appréciables sur le développement du pôle. D'un point de vue positif, on a pu constater :

- La création d'une agence nationale permettant un engagement local à travers une initiative de pôle et offrant un soutien financier de petite envergure pour faciliter l'introduction d'une entreprise dans le pôle pendant sa phase de démarrage.

- Le gouvernement local stimule le développement de réseaux sociaux et l'organisation de réunions dans le pôle, apportant aux entreprises une occasion de se rencontrer en « terrain neutre ».
- Un changement notoire d'attitude sans qu'il soit nécessaire aux membres du pôle d'attendre un soutien d'initiative nationale.
- Des programmes de marketing entrepris en collaboration, avec des cofinancements apportés par une agence nationale.
- Des programmes de développement des compétences dans le marché du travail de la région.
- Une opération récente du gouvernement national pour une amélioration des liens entre les *clusters* de l'ingénierie en Nouvelle-Zélande, en particulier entre Taranaki et Dunedin.

De façon plus contrastée, on a aussi pu observer à l'initiative des gouvernements locaux et nationaux des résultats plutôt négatifs :

- Une réforme radicale des lois sur l'apprentissage et la formation.
- Une réforme radicale de la politique économique conduisant aux récessions graves des années 1980.
- Des difficultés à obtenir un plein alignement et une cohérence entre la politique du DCC et celle des agences nationales.

### **Prochains défis politiques**

- Ce petit pôle éloigné et isolé dans un petit coin de la planète a déjà ressenti le besoin de trouver une masse critique sur un mode durable.
- Il y a un risque permanent à ce stade de développement du pôle d'une délocalisation d'une part des ressources de certains « champions », et ce, à une large échelle. Les principales relations vitales pour ces « champions » se trouvent hors de la zone du pôle. Il en est de même pour ce qui concerne les propriétaires de ces entreprises.
- Il y a un souci d'attractivité des jeunes sortant du système universitaire, de même que toute possibilité de retenir sur place les employés qualifiés.
- L'institut polytechnique a été suffisamment proactif dans la collaboration avec les membres du pôle et l'université (aux côtés du département de Management) s'est déjà engagée dans cette même voie d'une façon très convaincante.
- La plupart des entreprises d'ingénierie, les principaux « pourvoyeurs », se trouvent en bonne position avec une taille d'affaires leur convenant parfaitement, en prenant très peu de risques et en montrant une certaine réticence à investir sur de nouveaux locaux.

- Il est nécessaire de continuer dans la voie déjà engagée pour passer d'une position de sous-traitant (en vendant des heures/machine) à celle de production contrôlée sous sa propre licence et propriété intellectuelle.
- Une fois passée la concurrence féroce pour une organisation du travail ensemble et mutualisée, il reste à dépasser ce stade pour s'engager encore plus loin sur une voie de confiance et de dialogue et atteindre le plus vite possible le niveau de co-spécialisation.
- Annoncer ses accomplissements.

### **Leçons pour d'autres pôles**

- Sur le long terme, selon une politique publique de financement visant à élever le niveau de compétitivité du pôle.
- Une forte et durable intervention sera plus efficace avec :
  - ❖ Des investissements soutenus sur des compétences régionales et le socle régional de la connaissance et/ou sur des infrastructures physiques.
  - ❖ Des politiques de soutien au processus de relocalisation régionale.
  - ❖ Le développement de marchés extérieurs.
- Ne pas ignorer non plus l'importance des avantages apportés en retour par l'intervention d'une agence neutre à des « entreprises concurrentes » qui de ce fait arrivent à travailler ensemble et à construire ainsi un climat de confiance et de dialogue entre elles.
- Tenir compte de la valeur ajoutée par l'établissement – sans se dépêcher pour le faire – d'une entité légale au service du groupe d'entreprises à l'intérieur du pôle.
- Ne pas envisager une « stratégie de sortie » pour l'agence financée sur fonds publics... et plutôt préparer la sortie du pôle pour les projets mûrs et les initiatives qui devraient au fil de temps être financées par les entreprises bénéficiaires.
- Ce n'est pas facile de chercher un appui de tout le gouvernement. Aligner les différentes agences gouvernementales aux niveaux national et local prend du temps et de l'énergie. Le développement de pôle est une activité locale ; et les agences nationales savent déjà combien il est difficile de permettre les plus proches de ces pôles d'utiliser les fonds nationaux.
- Ne pas compter sur les soutiens financiers nationaux et plutôt que d'attendre une aumône, considérer ces fonds comme un extra, un « bonus » qui ne serait jamais essentiel à la survie du pôle.
- Il n'est pas inutile de ressourcer pour des perspectives à long terme les professionnels avec expérience afin de leur faire jouer le rôle de facilitateur à l'intérieur du pôle.

## Reconnaissance

Avec mes remerciements et avec toute ma gratitude à Des Adamson et Peter Harris de l'Unité de Développement Économique du Conseil de la ville de Dunedin, ainsi qu'à Damian O'Neill et Peter Brown qui ont apporté une aide précieuse dans l'initiative relative à l'installation de ce pôle au moment où ils appartenaient au Conseil de la ville de Dunedin. Je ne manquerai pas non plus de remercier le Professeur Colin Campbell-Hunt de l'Université d'Otago qui a contribué de façon significative à ce rapport.

## Notes

1. Cette réflexion s'inspire largement des informations continues dans cet article et dans les rapports généreusement mis à disposition par l'Unité de Développement Économique du Conseil de la ville de Dunedin.
2. Voir [www.engineerintaranaki.co.nz](http://www.engineerintaranaki.co.nz).
3. Voir [www.robotdalen.org/english.htm](http://www.robotdalen.org/english.htm).
4. Voir [www.pole-marine-atlantique.com](http://www.pole-marine-atlantique.com).
5. Rod Oram, *Unlimited Magazine*, avril 2002, « Pride of the South », selon le Directeur général.
6. Voir [www.cityofdunedin.com/city/?page=cluster\\_engineering](http://www.cityofdunedin.com/city/?page=cluster_engineering).

## Références

- Brown, Peter (2005), « Walking the Talk – Lessons from Dunedin's Cluster Development Programme », Dunedin City Council.
- Campbell-Hunt, Chetty et Matear (2005), « Clustering at the Edge, Growing Businesses of Global Reach from Thin Local Soil » (Working Paper in Competitiveness), University of Otago.
- Greatbanks, Batley et Everett (2006), « International Manufacturing Strategy Survey », University of Otago, Department of Management, PowerPoint presentation 29 mai 2006.
- Otago Daily Times, Dunedin 24 juillet 2006, p. 18.
- Rod Oram (2002), « Pride of the South », *Unlimited Magazine*, avril, Infego Communications Ltd.

## Chapitre 7

### **Le pôle universitaire de haute technologie de Madison, États-Unis**

*par*

Martin Kenney, Amanda Nelson et Donald Patton,  
Université de Californie à Davis, États-Unis

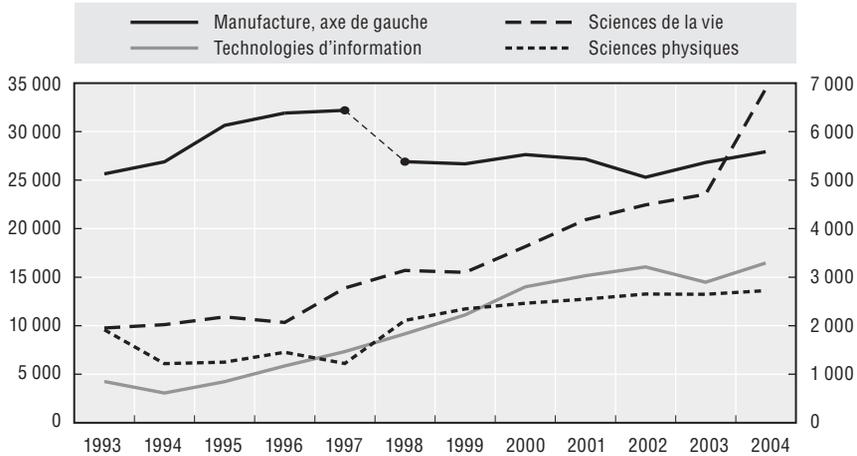
*Ce chapitre présente le rôle central joué par l'université dans la promotion du développement économique, d'innovation et de connaissances à travers toute la région. Les initiatives mises en œuvre par les gouvernements national et régional pour diffuser les résultats de l'université dans l'économie régionale sont bien illustrées dans ce chapitre. Le cas de Madison, Wisconsin, illustre également les divers efforts réalisés par l'université pour encourager la commercialisation, le brevetage et le transfert des technologies de l'université à l'industrie. Avec le soutien d'organismes associés tels que l'association des anciens élèves, les facultés et le bureau de transfert de technologie, l'université de Wisconsin Madison démontre que les universités peuvent jouer un rôle important dans la création de liens entre les innovations, les entreprises de capital-risque et l'industrie, dans la stimulation de création de spin-offs, et dans la facilitation de l'identification de marchés pour les inventions.*

## Introduction

La ville de Madison dans le Wisconsin couvre 111 km<sup>2</sup> de l'ouest des États-Unis et se trouve entourée de collines douces et de propriétés agricoles qui sont souvent le foyer d'activités hautement technologiques. La ville de Madison, elle-même foyer d'une industrie biotechnologique florissante, est particulièrement intéressante en tant que pôle de recherche et de haute technologie ayant au cours de ces deux dernières décennies su retrouver une nouvelle dynamique. En 1980, la ville était dépendante d'un secteur public dominant en termes d'emplois dû à sa position de capitale de l'État de Wisconsin et à la prépondérance d'une université publique de grande notoriété, l'Université de Wisconsin, Madison (UWM) – institution d'éducation à très large audience universitaire et pourvoyeur significatif d'emplois directs. Le secteur privé était représenté par les services, de petites installations manufacturières et d'un important pôle industriel agro-alimentaire, en particulier pour le traitement de la viande Oscar Mayer. Entre temps, le secteur de l'agro-alimentaire de l'économie de Madison s'est désagrégé, malgré les efforts déployés par les autorités publiques pour éviter ce déclin précipité, alors même que le Wisconsin dans son ensemble connaissait de grandes difficultés économiques.

Aux environs de 1980, UWM commença à expérimenter quelques initiatives d'entrepreneuriat à partir de ses propres moyens et ressources, à l'instar de ce qui se faisait à peu près à la même époque (Kenney 1986) dans le domaine de la commercialisation de la recherche biologique moléculaire de l'université. Tandis que le marché de l'emploi industriel de Madison restait pratiquement stagnant de 1998 à 2004 (3.6 % de croissance en plus de six ans), la croissance de l'emploi dans les sciences de la vie était de 54.4 %. De façon similaire, la croissance de l'emploi dans les technologies de l'information (44.3 %) et les sciences physiques (22.6 %) entre 1998 et 2004 démontrait que la ville de Madison comptait de plus en plus sur les entreprises high-tech pour redynamiser l'emploi dans son aire d'influence (voir graphique 7.1 et tableau 7.1 sur Dane County, Wisconsin – Madison).

En 2007, Madison dispose d'une formidable concentration d'entreprises complètement motivée par les activités de connaissance et d'innovation de l'UWM, ses étudiants et tout son environnement scolaire et éducatif. À travers la genèse et l'évolution de ce pôle, ce rapport consiste en un recueil des informations tirées auprès des start-ups, en plus de commentaires de statistiques agrégées et des résultats d'interviews individuels.

Graphique 7.1. **Emploi dans le comté de Dane, 1993-2004**

Source : County Business Patterns Data, U.S. Census Bureau.

Tableau 7.1. **Emploi dans le comté de Dane**

Année	Sciences de la vie	Technologies d'information	Sciences physiques	Industries manufacturières
1993	1 952	849	1 916	25 652
1994	2 022	612	1 218	26 896
1995	2 181	847	1 250	30 640
1996	2 066	1 172	1 453	31 916
1997	2 777	1 468	1 220	32 192
1998	3 138	1 834	2 107	26 902
1999	3 099	2 224	2 345	26 681
2000	3 630	2 801	2 463	27 623
2001	4 183	3 031	2 546	27 166
2002	4 489	3 214	2 653	25 299
2003	4 707	2 897	2 646	26 823
2004	6 883	3 294	2 722	27 920
Taux de croissance %				
1993-2004	71.60	74.20	29.60	
1993-1997	29.70	42.20	-57.00	20.30
1998-2004	54.40	44.30	22.60	3.60

Source : County Business Patterns Data, U.S. Census Bureau.

## Le pôle : sa nature et son évolution

Madison, située au sud-est du Wisconsin, a une population d'à peine plus de 200 000 personnes et représente une des plus fortes concentrations des États-Unis en étudiants à haut degré d'éducation avec 2 % des résidents. En réalité, en

revanche, la définition d'une entreprise high-tech dans la zone de Madison dépendra de certaines considérations, dans la mesure où dans beaucoup d'endroits des États-Unis comme partout dans le monde, cette définition peut aller jusqu'à englober des petites unités d'assemblage de PC ou de simples laboratoires d'analyses et testes sanguins. Cependant, certaines sources d'information laissent à penser qu'entre 450 et 500 entreprises high-tech se développent actuellement à Madison – ce qui représente approximativement 14 % de croissance au cours des cinq dernières années (Ladwig 2004, MG&E, 2006). Prises dans leur ensemble, ces entreprises représentent plus de 8 % de l'emploi total de la région ou 26 000 emplois (MG&E, 2006). Les statistiques concernant les entreprises de biotechnologie sont encore plus divergentes. Par exemple, Willis (2004) prétend qu'approximativement 250 entreprises biotech disposeraient d'un revenu annuel de près de 5 millions de dollars. Le *Madison Gas & Electric* (MG&E, 2006) pour sa part n'en compte que 112. Un rigoureux décompte que nous avons fait sur les entreprises biotech, sans compter les laboratoires de testes sanguins, les hôpitaux et autres laboratoires de testes, nous permet de ne trouver que 59 entreprises de ce genre, dont 33 sont directement issues d'un essaimage de UWM. Évidemment, les définitions sont importantes.

Madison est une des cités du middle-west américain considérées comme le plus « libéral » (dans le sens démocratique, ce qui est différent du parti *Liberal* britannique) du middle-west, tandis qu'elle est également perçue comme accueillante pour le monde des affaires, comme l'ont reconnu les médias américains. Par exemple, alors qu'en 2004 Madison était classée au premier rang des villes d'affaires par le fameux journal économique *Forbes* (Tatge, 2004), il était expliqué par l'éditeur en chef de ce magazine que « Madison méritait cette place de "Number One" en raison de sa force de travail, sa croissance en revenus, autant que par le nombre de PhD par tête d'habitants et son troisième rang américain en termes de diplômés de l'éducation supérieure » (MG&E). En complément du succès économique de la région, Madison bénéficie d'une grande force d'attractivité avec un centre ville très animé et une foultitude d'opportunités de loisirs dont les activités nautiques, le vélo, le ski et des activités artistiques et culturelles nombreuses.

Madison, pôle de la connaissance, se fonde largement sur les activités de recherche, en particulier la biotechnologie de l'UWM. Parmi les 182 entreprises high-tech identifiées par nos soins, seules la moitié d'entre elles sont en liaison directe avec de fondateurs issus d'UWM. En fait, le degré d'implication directe d'UWM dans la création de ces entreprises varie en fonction des secteurs considérés. Plus de 62 % des 29 start-ups biotech sont directement reliées à l'université par le biais d'un de ses fondateurs. Ce niveau d'implication descend à 50 % pour les entreprises de soutien à la biotechnologie, à 43 % pour celles du secteur de l'ingénierie, et seulement une des 16 start-ups dédiées à l'information technologique a un fondateur venant directement de l'UWM (tableau 7.2).

Tableau 7.2. **Relations entre l'UWM et les fondateurs de start-ups**

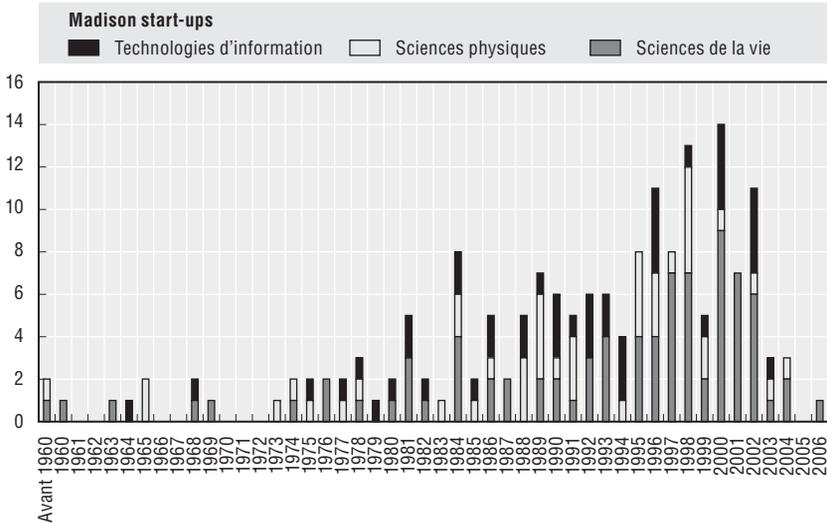
Industrie	UWM Fondateur	Nombre de fondateurs de l'UWM	Total
Biotechnologie	18	11	29
Soutien aux biotech	15	15	30
Médical	15	8	23
Vétérinaire/Agro	4	1	5
<b>Total des sciences de la vie</b>	<b>52</b>	<b>35</b>	<b>87</b>
Électronique	9	11	20
Ingénierie	10	13	23
Télécom	0	2	2
<b>Total des sciences physiques</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>45</b>
Technologies de l'information	1	16	17
Logiciels	11	14	25
Internet	0	3	3
<b>Total des technos de l'information</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>45</b>
<b>Toutes entreprises</b>	<b>84</b>	<b>98</b>	<b>182</b>

Source : Author's Database © Martin Kenney and Donald Patton

En moyenne, la taille des entreprises est petite, avec la plupart d'entre elles comptant entre 5 et 500 employés. Certaines créations d'entreprises ont eu lieu sur le tard des années 1970, mais la grande majorité de la croissance dans le pôle s'est produite dans les 15 dernières années. Graphique 7.2 illustre la création de nouvelles entreprises d'avant les années 1960 jusqu'à présent.

En tant que secteur entrepreneurial, la biotechnologie est assez bien adaptée à l'environnement universitaire, du fait que la plupart des entreprises de ce secteur sont le résultat direct des développements des laboratoires des écoles de médecine et de l'université dont la recherche était financée par les *U.S. National Institutes of Health*. Beaucoup de ces recherches se sont soldées par des produits que les petites entreprises pouvaient protéger par des dépôts de brevet, ce qui rassurait les *Business Angels* et les capitaux-risqueurs (voir Kenney, 1986).

Malgré le fait que les entreprises biomédicales représentent à peu près 50 % des start-ups high-tech de la région, les autres 50 % sont du domaine des sciences physiques, de l'ingénierie et des technologies de l'information. Sur ces catégories d'entreprises, les start-ups issues de UWM sont relativement petites et ne peuvent prétendre avoir bénéficié de croissances comparables aux spin-outs telles que SAS de North Carolina State University, ou Sun Microsystems, Yahoo ! et Google de Stanford, Paypal et Netscape de University of Illinois, ou encore Cadence et Synopsys de UC Berkeley. Ceci dit, il y a tout de même dans Madison un certain nombre d'entreprises high-tech

Graphique 7.2. **Création de nouvelles entreprises à Madison, Wisconsin, par année**

Source : Author's Database © Martin Kenney and Donald Patton.

qui ne sont pas directement issues d'UWM, malgré l'influence forte de l'université sur la ville.

Contrairement à beaucoup d'autres pôles high-tech et particulièrement ceux dédiés aux biotechnologies, environ la moitié des entreprises biotech de Madison sont concentrées dans le domaine des services et intrants. Beaucoup de raisons président à cette orientation, mais le principal est sans doute que ce type de technologie implique moins de risques. Comme Randall Willis le fait remarquer dans son article daté de 2004 sur Madison, ces entreprises atteignent rarement des sommets et se concentrent sur l'accumulation de richesses au profit des fondateurs et associés. Cependant, lorsqu'elles réussissent, elles peuvent prétendre à de solides et substantiels retours sur investissement et d'excellentes opportunités d'emplois (Willis, 2004). Harry Burril, venant de la start-up locale Lucigen, a noté que « ... vous pouvez renflouer une entreprise sur son aire de lancement de produits avec bien moins d'argent, et ensuite mettre ces produits sur le marché relativement vite pour générer des revenus suffisants pour survivre et croître » (ibid).

Le pôle biotech de Madison n'est pas semblable au pôle standard généralement fondé sur une interaction entre des entreprises similaires. En réalité, ce pôle est dans une large mesure pareil à ce « *hub-and-spoke* » dont il était question plus haut au centre d'UWM. L'UWM domine la région par son impact sur le plus grand nombre d'entreprises. Contrairement à la Silicon

Valley où se succèdent des vagues de spin-outs, Madison se caractérise par une moindre participation des fondateurs d'entreprises à la création de nouvelles entreprises.

L'entreprise Promega, spécialisée en matériaux de recherche biotechnologique en est une exception notable, car fondée en 1978 par William Linton, elle intervient dans 11 pays et emploie 850 salariés pour des revenus annuels de USD 175 millions provenant de la vente de 1 450 articles différents dans le domaine des matériaux de recherche en sciences de la vie. Non seulement Promega est une entreprise couronnée de succès, mais encore elle a pu donner naissance entre 1987 et 2005 à l'essaimage de trois spin-offs. L'un des fondateurs de ces entreprises est venu directement de Promega, tandis qu'un autre s'est établi avec du personnel clé de Promega et la troisième entreprise, PanVera, développe depuis 1992 une technologie utilisée pour composer les éléments médicamenteux avec des anciens employés de Promega. Depuis lors, six autres entreprises ont été essaimées depuis PanVera et avec et par la contribution directe du personnel clé et des fondateurs de l'entreprise.

Promega et Pan Vera jouent un rôle important, mais malgré une méthodologie s'appuyant sur la généalogie des entreprises à partir exclusivement de l'emploi d'origine du fondateur, une plus grande compréhension de ce mouvement de personnels clés nous permet de reconnaître la réelle importance de ces entreprises dans le pôle de Madison<sup>1</sup>. Le personnel clé de PanVera était directement impliqué dans la création de cinq entreprises entre 1995 et 2000, en dépit d'une impossibilité de les identifier comme fondateurs.

Les créateurs en séries de spin-offs ne sont pas représentatifs des partenaires du pôle, même s'ils apparaissent comme ayant contribué d'une façon déterminante dans l'accélération de son expansion. Promega était un pionner et non seulement a su essaimer d'autres spin-outs, mais aussi peut se vanter d'avoir fait travailler beaucoup d'entreprises locales. Ainsi, Promega est une source indéniable d'entrepreneurs et de cadres d'entreprises (au moins à titre temporaire). Comme Feldman *et al.* (2005) l'observent, les jeunes entrepreneurs, lorsqu'ils connaissent le succès, commencent en réalité à vouloir changer d'environnement. De ce fait, l'environnement n'offre pas aux entreprises une structure immuable d'accueil des entreprises, mais en réalité évolue avec les acteurs qui occupent ce territoire. Ainsi, par exemple, la seconde génération d'entrepreneurs est bénéficiaire automatiquement des apports de connaissance laissés par leurs prédécesseurs ainsi que de l'expérience accumulée par ces derniers avant de se lancer dans une nouvelle aventure avec d'autres entreprises. Les jeunes entrepreneurs créent *de facto* une réputation et une sensibilité dans leur communauté qui profitera non

seulement à leurs entreprises, mais aussi aux prochaines générations de fondateurs, ne serait-ce que par la mise en place de conditions de succès et de mises à disposition de nouveaux moyens de financement et de soutien assis sur les premières expériences. Grâce à ses succès antérieurs, Omega a été une sorte d'icône et de modèle pour les autres entrepreneurs du pôle Madison.

### **Réseau de soutien aux entreprises de Madison<sup>2</sup>**

On peut tirer au moins partiellement de la focalisation des entreprises du pôle sur des intrants et services biomédicaux, une explication au manque de capital-risque dans la région, du fait que ces entreprises ne croissent pas suffisamment vite et n'atteignent pas une taille suffisamment grande pour justifier des investissements<sup>3</sup> de ce genre. À l'opposé, on peut considérer que ce recentrage n'est que le résultat de cette lacune de financement. Malgré un classement de ce comté de Dane parmi les 100 meilleurs nationaux en termes de capital-risque, le Wisconsin dans son ensemble figure dans la deuxième moitié la plus basse de tous les États-Unis<sup>4</sup>. Selon le fondateur de Pan Vera, Ralph Kauten, « il y a si peu de capital-risque dans le Wisconsin que les start-ups dans leur grande majorité s'en sont passés » (USD 10 220 millions ou 47.1 % du total). En revanche, le Wisconsin a reçu USD 68 millions, soit moins de 1 % du financement (Rosen, 2006).

Le capital-risque souvent apparaît au milieu des pôles à forte dominance entrepreneuriale et de nombreux chercheurs considèrent le capital-risque comme un important indicateur de la dynamique du pôle<sup>5</sup>. Même si certaines

**Tableau 7.3. Entreprises de capital-risque dans le Wisconsin**

Nom des entreprises	Localisation(s) dans le Wisconsin	Date d'installation (Date de clôture)	Capital (USD millions)	Taille de financement (USD millions)
Advantage Capital Partners	Madison	1993		
Avolte Venture Fund Midwest (section financière de Peak Ridge Capital Group)	Madison	2006		
Baird Venture Partners	Madison & Milwaukee	2001		
Kegonsa Capital Partners, LLC	Madison	1997	11.0	10.7
Madison Capital CIP Corp.	Madison	1982		0.4
Mason Wells Biomedical Fund	Milwaukee	2000 & 2006		
Pangaea Partners	Madison	1989		
State of Wisconsin Investment Board *	Madison	2002	61 500.0	
Venture Investors, LLC	Madison	1982	80.0	9.0
Wisconsin Investment Co.	Madison	1985	1.0	

\* Affiliation au Gouvernement.

# entreprise à plusieurs bureaux, dont certaines peuvent être implantées hors du Wisconsin.

Source : Venture Expert 2007, OCR 2007.

entreprises de Madison ont reçu des capitaux-risques, seulement 14 % de toutes les start-ups peuvent se féliciter d'en avoir été bénéficiaires. 18 % d'entre elles sont des entreprises des sciences physiques et sciences de la vie, tandis que seulement 2 des 45 entreprises de TIC ont été financées sous cette forme (voir tableau 7.4).

Tableau 7.4. **Start-ups et financements en capital-risque à Madison**

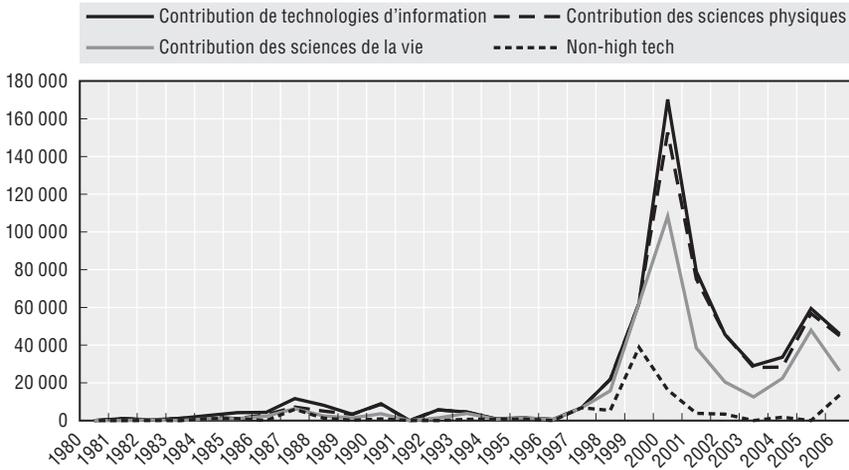
Industrie	Capital-risque	Financements hors capital-risque	Total
Biotechnologie	8	21	29
Soutien aux biotech	5	25	30
Médical	3	20	23
Vétérinaire/Agro	0	5	5
<b>Total des sciences de la vie</b>	<b>16</b>	<b>71</b>	<b>87</b>
Électronique	2	18	20
Ingénierie	5	18	23
Télécom	1	1	2
<b>Total des sciences physiques</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>45</b>
Technologies de l'information	2	15	17
Logiciels	0	25	25
Internet	0	3	3
<b>Total des technologies de l'information</b>	<b>2</b>	<b>43</b>	<b>45</b>
Toutes entreprises	26	156	182

Source : Author's Database © Martin Kenney and Donald Patton.

Les start-ups de haute technologie financés en capital-risque de Madison ont été sollicités essentiellement dans le secteur des entreprises scientifiques. Durant l'année 2000, les entreprises d'information technologique ont seulement reçu 10 % des capitaux-risques de Madison, alors que celles des sciences de la vie en ont reçu 54 %. En 2005, après la bulle dot.com, les entreprises des sciences de la vie se sont partagées jusqu'à 80 % de tous les financements à capitaux-risques (voir graphique 7.3).

Madison diffère de pôles tels que ceux de San Francisco Bay Area, San Diego, Boston et Washington DC à cause de la capacité qu'il a montré à créer un environnement encourageant la formation d'entreprises axées sur les nouvelles technologies sans avoir recouru à de gros afflux de capital-risque. À certains égards, cette absence de capitaux-risques a été atténuée par la WARF qui a tenu à se substituer aux capitaux-risqueurs dès les premières approches. Mais les succès obtenus par Promega, Pan Vera et les autres ont contribué fortement à la formation d'un environnement autoporteur. En particulier, les scientifiques ont su comprendre comment utiliser les subventions de la *Small Business Innovation Research* pour porter leur entreprise à travers les premiers

Graphique 7.3. **Entreprises de capital risque – comté de Dane, Wisconsin**  
Investissements par capital-risque, à l'exclusion des acquisitions,  
en milliers de dollars



Source : Thomson Venture Economics/National Venture Capital Association, 2007.

stades de développement. Tout autant que pour les capitaux-risques traditionnels, la WARF acceptait fréquemment de s'engager dans une start-up en compensation de leurs services.

### Localisation

Ce n'est pas seulement le climat des affaires qui stimule les entrepreneurs et les encourage à créer une entreprise. Les programmes et tous les autres facteurs que l'on a évoqués précédemment constituent un encouragement et un soutien à la création du pôle biotech de Madison, mais l'environnement physique et social joue aussi un rôle indéniable. Selon Richard Florida « le lieu d'implantation devient l'unité centrale de l'organisation de notre temps selon des fonctions que l'on avait l'habitude de voir jouer par les entreprises et les autres types d'organisations » (Florida, 2002 : 6). Florida cite la diversité et la grande qualité de vie autant que la vie nocturne et les loisirs extérieurs susceptibles d'attirer et retenir les personnes.

Malgré le refus de choisir une approche scientifique sur notre échantillonnage, il subsiste une croyance selon laquelle la localisation souhaitable en termes de niveau de vie et l'université constitue un accueil intéressant en termes d'emplois. En tant que fondateur de l'entreprise de Madison, NimbleGen Systems signifie que « UW est un lieu scientifique hautement respecté au point d'attirer les meilleurs talents sur l'ensemble de

la nation américaine. Finalement, le talent n'a aucune raison de vouloir quitter Madison, du fait des relations entretenues entre des personnes aux raisonnements semblables et aux niveaux de vie comparables » (Potera, 2004 : 2).

La plupart des études s'accordent à dire que Madison a un excellent système d'école publique, un immobilier encore disponible à des prix raisonnables, et une large gamme d'activités de loisirs. Durant l'hiver, le ski est populaire, et l'été sur Madison offre une série de pratiques sportives entre la bicyclette, le golf et la randonnée pédestre. Les amateurs de la vie citadine parlent d'un centre ville « animé » avec un profil paisible de petite ville mais aussi des côtés sympathiques d'une aire métropolitaine importante (MG&E, 2006). Une mention qui est souvent rapportée est la relativement modeste taille de la métropole qui ne permet pas aux compagnies aériennes d'établir des connections passant par Madison et rendant ainsi les projets de voyage assez pénibles. Par exemple, un entrepreneur observait que « des vols directs sur un nombre vraiment limité de destinations dressait une barrière psychologique qui décourageait les compagnies de la côte est et de la côte ouest de travailler avec les entreprises du middle-west » (Willis, 2004). En dépit de ces handicaps et difficultés logistiques, les facilités de contacts en termes de relations sociales apparaissent apporter une compensation certaine.

## Clés du succès

L'institution qui se trouve au centre du cluster high-tech de Madison est l'UWM<sup>6</sup>, qui représente par l'intervention de ses fondateurs dans le processus de création pour 46 % des start-ups de Madison. L'UWM n'a pas de bureau d'enregistrement de licences technologiques et de ce fait est intéressant comme modèle institutionnel de commercialisation de la recherche. Puisque l'UWM est la seule université de recherche dans l'état, il a encouragé l'entrepreneuriat dans l'état<sup>7</sup>. Comme résultat de conséquences historiques dont on traitera plus loin, son processus de licence technologique passe par une organisation sans profit qui lui affiliée sous le nom de *Wisconsin Alumni Research Foundation* (WARF), cependant hors du contrôle direct de l'université. C'est l'UWM et WARF qui ont eu le meilleur impact sur la conception et croissance de l'écosystème entrepreneuriat de Madison.

## L'université

L'Université de Wisconsin Madison se trouve au cœur de Madison. Du fait de sa qualité d'organisation décentralisée, cela ne signifie pas que les diverses start-ups partagent du personnel ou auraient des technologies en commun.

Par exemple, une spin-out de logiciels ne partage pas nécessairement des transferts d'information avec une start-up biotech. Considérant la définition la plus précise du type de liens entretenus dans ce cadre, à savoir une filiation directe entre le fondateur et son organisation d'origine, notre cartographie rapportera très précisément le degré de connexions entre les entreprises et les universités et des connexions établies entre entreprises. Cette cartographie permet de voir comment les entrepreneurs émergent de leurs entreprises d'origine pour démarrer d'autres entreprises, comme dans les cas de Promega, Pan Vera et NimbleGen Systems. Bien entendu, ces connexions sont seulement les plus visibles et dans le cas de Promega, on peut constater qu'il y a eu bien plus de connexions au point qu'il conviendrait mieux de reconnaître avec les géographes les effets de « bourdonnement » dans le domaine du matériel biomédical à Madison (Pinch *et al.*, 2003 ; Bathelt *et al.*, 2004).

L'UWM suit le typique parcours ou cheminement de réussite selon ce que l'on pourrait considérer dans une analyse « morphologique » simple entre le canal d'expression (UWM) et l'expression elle-même définie par les start-ups issues de ce canal. L'exception à cette règle provient des entreprises qui sont généalogiquement connectées à Promega et dont nous traiterons plus loin.

Fondée en 1848, UWM est une université publique qui fût instituée comme « territoriale » ou régionale en 1864. Dans le début des années 1900, le président de l'université, Charles Van Hise, popularisa le concept de « *Wisconsin Idea* » et en rapport avec cette tradition d'université « territoriale », les membres de l'administration et du personnel d'enseignement de l'université ont cru à la possibilité d'étendre sur tout le territoire de Wisconsin la connaissance qui en était issue... ce qui leur faisait dire que « les frontières de l'université correspondaient aux frontières de l'État université » (Sobocinski, 1999 : 9) et permettait d'établir une continuité dans la mission de « service de l'État » (UWM Board of Regents, 2003). Durant la dernière décennie, UWM a compté parmi les cinq premières universités américaines en termes de dépenses R-D (tableau 7.5).

En 2004, selon les dernières statistiques établies par U.S. National Science Foundation, UWM (ainsi que les autres universités du Wisconsin, qui comptent pour partie négligeable) a dépensé USD 763 millions, alors que les sciences de la vie bénéficiaient à ce titre de USD 474 millions, les mathématiques, les sciences de l'informatique et l'ingénierie (MCE) USD 113 millions (NSF, 2004 : 78 ; tableau 7.6). Ainsi, on notera que les sciences de la vie sont particulièrement soutenues dans l'UWM, alors que les MCE gardent une place respectable, sans pour autant atteindre le même degré d'intérêt que dans d'autres universités du middle-west telles que l'université de l'Illinois. Il n'y a par conséquent rien d'étonnant à ce que les sciences biologiques soient si importantes en nombre de start-ups.

Tableau 7.5. **Dépenses R-D par année (en milliers USD)**

Classement	Institution	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Toutes institutions	24 370 716	25 856 006	27 530 968	30 068 664	32 793 818	36 367 358	40 056 637	42 945 081
1	Johns Hopkins University	829 241	853 620	874 518	901 156	999 246	1 140 235	1 244 132	1 375 014
2	University of California, Los Angeles	398 865	447 367	477 620	530 826	693 801	787 598	849 357	772 569
3	University of Michigan, all campus	483 485	496 761	508 619	551 556	600 523	673 724	780 054	769 126
4	University of Wisconsin, Madison	419 810	443 695	499 688	554 361	604 143	662 101	717 044	763 875
5	University of California, San Francisco	343 384	379 970	417 095	443 013	524 975	596 965	671 443	728 321
6	University of Washington	409 959	438 191	482 659	529 342	589 626	627 273	684 814	713 976
7	University of California, San Diego	376 655	418 790	461 632	518 559	556 533	585 008	646 508	708 690
8	Stanford University	395 310	410 309	426 549	457 822	482 906	538 474	603 227	671 046
9	Pennsylvania State University, all campus	339 955	362 643	379 402	427 575	458 066	492 739	533 427	600 139
10	University of Pennsylvania	296 141	333 477	383 569	430 389	469 852	522 269	564 635	596 756

Source : NSF 2006.

### **Wisconsin Alumni Research Foundation**

La Wisconsin Alumni Research Foundation (WARF) joue un rôle capital dans l'écosystème de l'UWM. Établie en 1925 comme organisation à but non lucratif à des fins de dépôts de brevet sur initiative de UW alumni et gérée par un comité d'administrateurs composé d'étudiants, mais aussi en toute indépendance vis-à-vis de l'université. En tant que tel et à la suite de l'incidence historique de l'irradiation d'ultraviolets sur les biens alimentaires en vue d'accroître sa valeur en vitamine D, l'UWM représente un cas unique dans le monde universitaire des États-Unis. Cette indépendance vis-à-vis des administrateurs universitaires offre l'avantage à l'UWM de pouvoir opérer de la même façon qu'une entité privée, sans devoir non plus être impliquée dans les décisions politiques de l'université. Le premier objectif du WARF est de gérer les brevets issus de la recherche de l'université. Depuis 1928, la WARF a procuré à l'université plus de USD 750 millions pour le soutien de la recherche et se présente ainsi comme une des forces principales du développement et de

Tableau 7.6. **Dépenses R-D par discipline, Université du Wisconsin, Madison, 2004 (en milliers USD)**

Rang national	Discipline	Montant des dépenses R-D
29	Sciences de l'agriculture	43 238
6	Biologie	155 682
17	Chimie	17 115
23	Sciences informatiques	13 457
14	Ingénierie	94 860
10	Sciences environnementales	54 127
7	Sciences	473 733
11	Sciences mathématiques	4 803
11	Sciences médicales	272 640
14	Sciences physiques	51 853
15	Physique	21 969
1	Psychologie	29 329
4	Sciences sociales	41 686

Source : NSF 2006.

sa croissance dans l'environnement des affaires sur Madison en tant qu'institution de recherche (WARF, 2007).

La WARF a été une réussite pratiquement dès sa conception grâce à l'assignation au corps enseignant de plusieurs brevets. Parmi eux figurent les brevets sur l'usage de l'irradiation d'ultraviolets pour augmenter la valeur de la nourriture en vitamines D (1927), toute une série de brevets déposés entre 1941 et 1948 sur certains dérivatifs comme la *coumadine* et la *warfarine* (de poison pour rats), de brevets sur les méthodes de conservation des organes pour les transplants (1967-1987), et enfin de brevets sur la technologie de résonance magnétique nucléaire (WARF, 2007). Aujourd'hui encore, la WARF reçoit entre 60 % et 70 % de ses revenus de la technologie de la vitamine D (Gulbrandsen 2003). Beaucoup de ces brevets lucratifs n'ont pas été commercialisés par de start-ups mais plutôt par des accords avec de grandes entreprises.

En 2005-2006, à elle seule la WARF dressa 300 dossiers de brevets américains sur les technologies UWM et distribua USD 65 millions de soutien à la recherche à l'UWM, pour lequel le processus est décrit de la façon suivante :

Dès que la WARF accepte de licencier ou breveter un produit, le financement est dirigé vers un avocat qui aidera le chercheur dans le dépôt de brevet. Le chercheur doit également accepter de céder la propriété de l'invention à la WARF pour déclencher un processus de recherche d'entreprises susceptible d'adopter cette technologie. La politique de la WARF consiste à retenir pour elle 20 % des revenus bruts du brevet

revenant à l'inventeur. Le reste est partagé entre l'*UWMadison Graduate School* et le département ou laboratoire de l'inventeur (WARF, 2007).

En complément des soutiens logistiques sur les brevets, WARF est en mesure de contribuer à la mise en relations de scientifiques avec les capitaux-risqueurs (ou autres sources de financement), de pourvoir leurs sociétés en prêts ou espaces immobiliers ainsi que de proposer des conseils et consultance dans les premières années de leurs vies. Deepak Divan, professeur à l'UWM et fondateur de *SoftSwitching Technologies* définit WARF comme « un gorille se tenant derrière vous » toujours prêt à renforcer le potentiel de vos brevets et agir dans votre intérêt (Ladwig, 2004).

Le soutien de WARF et l'ensemble des connexions, expériences et financements dont il peut faire bénéficier les chercheurs permettent un environnement extrêmement favorable à la recherche et l'innovation. Cela est particulièrement important dans le cas des biotechnologies, où la majorité des avancées scientifiques est faite au niveau universitaire, contrairement à ce qui s'observe dans le privé ou dans les laboratoires industriels. Le fait que les professeurs retiennent les droits des fruits de leurs recherches est fondamental pour l'impact que l'UWM a sur l'économie « madisonnienne » et vital pour les fonctions que mène la WARF. Ce fait n'est pas courant car la recherche universitaire a tendance à demeurer en possession des institutions plutôt qu'à l'assigner à l'individu. La WARF a su capitaliser sur cette situation.

### **Business School**

Malgré le débat qui s'est instauré sur le rôle direct dévolu aux *Business Schools* dans leurs programmes d'appui aux entreprises high-tech, l'UWM a commencé dans son département d'enseignement commercial (*business school*) d'être très active en matière d'entrepreneuriat. Il existe même d'autres programmes et départements à l'intérieur de l'UWM qui ont un rôle dans le développement et l'évolution des pôles. Une récente activité de *Madison School of Business* est prise en charge par le *Weinert Center for Entrepreneurship* de l'Université du Wisconsin, qui permet des interactions d'un nouveau type auprès des entreprises high-tech dans l'écosystème. À travers le *Weinert Applied Ventures in Entrepreneurship* (WAVE) fondé en 1998, 12 étudiants de MBA sont chaque année sélectionnés pour des emplois avec une nouvelle entreprise locale. Les étudiants acquièrent une expérience irremplaçable dans l'élaboration d'une stratégie complète en matière de finance et de production et commercialisation pour l'entreprise (Weinert Center, 2007). En retour, l'entreprise bénéficie de la connaissance des étudiants et d'une gamme de compétences très différentes de celles des professeurs qui ont développé la technologie. Le programme est unique et permet de créer un nouvel environnement où l'entrepreneuriat est encouragé et facilité. La WAVE par son programme permet aux professeurs de

commercialiser les produits de leurs recherches tout en restant des membres actifs de l'université en leur épargnant une implication dans la pratique quotidienne de leurs affaires.

Quoiqu'aucune évaluation de l'impact n'ait été faite, le Small Business Development Center, fondé en 1979 comme partie intégrante de l'université, propose des cours dans le domaine fondamental de la gestion des affaires. Le SBDC a pour mission de « renforcer la réussite des petites entreprises (propriétaires et managers) dans les trois comtés de Dane, Sauk et Columbia et d'encourager la croissance de notre économie. Nous nous efforçons de répondre à cette mission en dispensant un enseignement pratique – formation, conseil et réseautage – en management d'entreprises, tourné vers les consommateurs » (SBDC, 2007). Des cours sont en effet dispensés sur toute une série de connaissances pratiques de ce qui est nécessaire pour le démarrage d'une affaire jusqu'aux compétences de chef d'entreprise et la façon de protéger sa société en cas de catastrophes naturelles. L'organisation dispose aussi de conseillers d'affaires prêts à assister gratuitement les jeunes entrepreneurs sur de nombreux problèmes spécifiques.

### **Bureau des relations université/entreprise et bureau des relations d'entreprises**

Établi en 1963 comme programme de recherche entre université et entreprises et rebaptisé en 1994 comme *Bureau des relations université/entreprise*, cette institution avait pour but essentiel de créer un lien entre le campus et les entreprises de toutes tailles (petites ou grandes), ainsi que d'assurer la divulgation des inventions issues du campus. Sa mission était donc de « établir les relations les plus productives possible entre le secteur privé et l'University of Wisconsin, Madison... » Certaines des méthodes utilisées pour atteindre ce but répondaient aux besoins de visite des départements de recherche du campus, l'insertion d'entreprises dans les consortia de recherche de l'UWM, la facilitation de partenariats à travers les programmes fédéraux de subventions tels que la *Small Business Innovation and Research (SBIR)*. En 2005, l'État de Wisconsin recevait USD 35 millions sur ces subventions fédérales pour la commercialisation de la recherche (Wisconsin Department of Commerce, 2005). Comme indiqué dans le tableau 7.7, la plus grande part de cette subvention alla au comté de Dane où se situe la ville de Madison.

Sur recommandation du comité d'exécution du Bureau des Relations Université/Entreprises du Chancelier en 2002, l'UIR fût remplacée par l'*Office of Corporate Relations (OCR)* en juillet 2003. Le comité d'exécution établit alors que le modèle opératoire de l'UIR était inapte à suivre les changements en cours au même rythme que la communauté d'affaires de Madison et ne pouvait en conséquence procurer une vision, ni même un simple point de contact

Tableau 7.7. **Subventions SBIR dans l'État du Wisconsin par comté in 2005**

Distribution géographique des primes	# d'entreprises	Montant en USD	% du Total
comté de Dane (seul)	37	36 508 922	86.8
comtés de Dane, Sauk, Iowa	39	36 649 227	87.1
Sud-est du Wisconsin	10	3 414 004	8.1
Nord-ouest du Wisconsin (Eau Claire)	1	456 965	1.1
Nord-est du Wisconsin (Appleton)	1	69 345	0.2
Centre et centre-nord (WI Rapids, Chili)	2	1 471 431	3.5
<b>TOTAUX</b>	<b>53</b>	<b>42 060 972</b>	

Source : [www.commerce.state.wi.us/NEWS/releases/2005/157.html](http://www.commerce.state.wi.us/NEWS/releases/2005/157.html) (Accessed January 30, 2007).

efficace aux affaires du Wisconsin. Le nouveau bureau, maintenant situé dans le parc de recherche de l'université, est devenu un point central et incontournable pour tous ceux qui souhaitent accéder aux programmes.

Selon Allen Dines, Directeur adjoint de l'OCR, le rôle du bureau est celui d'un « facilitateur, connecteur, consultant et animateur » (interview individuel, 2007). L'OCR ne se contente pas de surveiller les programmes de soutien aux entreprises et start-ups, mais se comporte plutôt comme un interprète et agent de liaison de ces programmes avec les affaires courantes. Il sert aussi à connecter les nouvelles start-ups avec le monde extérieur : « nous interprétons les besoins des entreprises et les mettons en référence avec les programmes de l'université » (interview individuel, 2007). L'OCR de surcroît sert de manager de relations publiques, de telle sorte par exemple que Dines perçoit les relations publiques comme une de ses tâches principales en tant qu'elles servent à « promouvoir l'idée que l'université est disponible et montre une ouverture constante au monde des affaires. » Il est à remarquer que malgré la localisation de l'université dans la ville de Madison et l'intérêt tout spécial qu'elle montre pour la ville, les services qu'elle prodigue aux entreprises profitent à tout le reste du Wisconsin, de même que sur l'ensemble des États-Unis.

### **Parcs de recherche et incubateurs de petites entreprises**

Madison a expérimenté une certaine prolifération d'incubateurs de petites affaires, alors que le principe de cette structure repose sur la nécessité d'aider les nouvelles entreprises à mobiliser les meilleures ressources pour réussir<sup>8</sup>. L'université en soutenant un incubateur tout spécialement ne peut pas s'intéresser aux nombreux autres. L'incubateur soutenu par l'UWM, le parc de recherche de l'université (*University Research Park, URP*) est une entité à but non lucratif établie depuis 1984, essentiellement dédiée au développement de terrains à louer aux start-ups (Sobocinski, 1999 : 306). Les profits tirés de ce développement sont distribués à l'UWM. On décompte

actuellement 110 bénéficiaires qui ont accès aux services spécialisés primordiaux tels que comptables, avocats, capitaux-risqueurs (Potera, 2004 ; URP, 2007).

L'URP abrite également le *Madison Gas & Electric Innovation Center* qui est financé par le service public local depuis son ouverture en 1990. L'Innovation Center procure aussi bien bureaux et laboratoires aux petites entreprises, que des services divers de soutien et des équipements. Pour les entreprises au-dessus du niveau des start-ups, mais encore insuffisamment prêtes à « voler de leurs propres ailes », l'*University Science Center* de l'URP propose des espaces modulaires avec des possibilités d'extension. Il existe aussi des terrains disponibles dans le parc où les entreprises peuvent construire leurs propres bâtiments. Pour le tout début de 2007, l'URP a prévu de compléter une nouvelle phase de développement qui permettra l'exploitation de 135 hectares et la construction de 53 bâtiments sur le site, conduisant le nombre de bénéficiaires à plus de 200.

Un deuxième incubateur, non associé à l'université et connu sous le nom de *T.E.C. Incubator Center*, qui est tourné vers les intérêts des entreprises technologiques et dispense des conférences, de l'enseignement et procure des services et de l'espace des services informatiques ainsi que de l'Internet haut débit et des services téléphoniques (TEC, 2007). La région est aussi un espace d'accueil pour le *Fitchburg Technology Campus* avec une orientation sur la recherche en nanotechnologies. Depuis le milieu des années 1990, Madison a encore pu voir proliférer bien d'autres incubateurs en plus de ceux cités plus haut.

## Rôle des PME

Le pôle de Madison est recentré autour de l'université. Alors que dans la plupart des pôles à dominante biotechnologique comme en Caroline du nord, les sociétés multinationales sont fortement représentées, on ne trouve pas de champions de cette taille à Madison. Invitrogen, entreprise biomédicale basée à Carlsbad en Californie qui emploie 4 500 personnes à travers le monde, a en revanche une unité opérationnelle à Madison. Vu sous cet angle, on peut considérer que les entreprises de la taille des PME, qui tirent leur savoir faire technologique de la recherche universitaire sont partie intégrante du pôle. Avec l'université, les PME occupent la place centrale dans le pôle et les nouvelles entreprises dans ce cas ne sont pas rares.

Le succès des petites et moyennes entreprises ont atteint une masse critique alors que l'activité entrepreneuriale dépassant le simple niveau de l'unité d'application de la recherche est un pas vite franchi. Jane Homan, professeur à l'UWM et co-fondateur de l'entreprise biotech locale, Gala Designs établie en 1996, rappelle ci-après les principes d'éthique qui ont

prévalu tôt à Madison : « nous étions considérés comme dissidents [incongrus] de l'Université... maintenant nous sommes devenus plutôt la norme » (Fikes, 2000). Si ces start-ups n'avaient pas existé, l'économie de Madison aurait probablement été configurée autour d'un secteur public servi par un secteur de petites entreprises privées de service. Cependant, l'économie de l'État n'aurait absolument pas connu de croissance.

## Obstacles au développement du pôle

En dépit de ces succès en matière de création de start-ups, la région connaît des difficultés. Le manque de connexions aériennes a déjà été mentionné, mais une bien plus importante barrière au développement réside dans les difficultés de recrutement sur place de cadres d'entreprises, capables de communiquer leur expérience des affaires aux jeunes innovateurs issus du milieu universitaire. Le succès de toute start-up repose autant sur la capacité à attirer des talentueux et chevronnés personnes d'affaires que des scientifiques de première classe. Le recrutement de ces cadres permet assurément de conforter la position des entreprises au cœur d'une activité pleinement industrielle. En biotechnologie, ce serait le cas des grandes entreprises pharmaceutiques et dans le secteur des technologies de l'information ce serait le cas de sociétés comme IBM, Intel et Microsoft ; pas une de ces significatives sociétés n'apparaît dans le paysage de Madison, ni même dans celui de tout le Wisconsin. Il est possible que cette situation soit un handicap pour les entreprises de Madison. Pam Christenson, administrateur du Département du Commerce de la *Business Development Division* du Wisconsin, pense que le développement de la masse salariale est un des plus importants obstacles auquel est confronté le pôle aujourd'hui (Christenson, 2007). L'université, comme tout le système d'enseignement supérieur, a répondu à ce manque en créant des programmes dédiés à la formation à l'entrepreneuriat et au management des entreprises technologiques, ainsi qu'un Master en sciences biotechnologiques. Cependant cette orientation ne peut finalement surmonter le manque de grandes entreprises et le défaut de cadres en management dans la région.

Le manque de capital-risque est aussi évoqué comme obstacle à la croissance du pôle. Cependant, Allen Dines de l'OCR a un point de vue légèrement différent. Selon lui, l'obstacle réside dans la capacité à créer « des opérations finançables et attractives pour les investisseurs » (Dines, 2007). Beaucoup de start-ups de Madison n'ont pas clairement identifié leurs marchés au moment où elles sont en période de transition entre technologie et phase de production. Cette identification, une fois clarifiée, aurait rendu possible et facile l'obtention de fonds. Il indique également que la plupart des start-ups de Madison ne sont pas attractives pour les capitaux-risquiers, du fait que ces types de produits et services qu'ils ont l'intention de

commercialiser, n'auront pas d'ouvertures suffisantes sur de larges marchés. Par contraste, les créneaux étroits (mais très lucratifs) des marchés ne nécessitent pas tant d'investissements.

Les obstacles sur l'avancement de développement du pôle sont difficiles à prévoir. Évidemment un obstacle est le nombre de diplômés des hautes études qui ont créé une technologie digne de commercialisation. Plus encore, on peut douter de la réelle volonté de ces unités dites « technologiques » après qu'elles aient été jugées prêtes à la commercialisation, de vraiment se lancer sur les marchés. Pour parler de technologies et de marchés, il est probable qu'un flot continu d'opportunités de commercialisation de recherches et de technologies et services se produise. À titre d'exemple, un professeur de l'UWM, détenteur à travers la WARF de brevets sur les cellules souches, estime possible de créer une source de revenus assez considérable<sup>9</sup> mais ces brevets ont aussi créé beaucoup de controverse sur les règlements sévères de brevetage que WARF a imposé sur les chercheurs d'industrie et de l'université.

## Rôle des politiques

Les autorités publiques en concertation avec l'université et avec la WARF, jouent un rôle dans le développement et la maintenance du cluster high-tech de Madison, Wisconsin. Examinons un peu ce qu'inspirent certaines de ces politiques.

### **Politique fédérale**

Les États-Unis diffèrent fondamentalement des autres nations en ce que le gouvernement fédéral n'intervient pratiquement pas dans la politique spécifique aux régions, à l'exception sans doute de l'appui important qu'il prodigue aux entreprises de la défense et d'armement et des bases de la côte ouest durant la seconde guerre mondiale. La politique la plus importante que le gouvernement américain n'ait jamais faite pour l'UWM a été l'énorme et exceptionnel financement de la recherche universitaire, particulièrement pour sa branche biologique, dont une faible part s'est révélée commercialisable. Dans le cas de l'UWM, le financement de la recherche le plus important a été dirigé vers le biomédical et, à un moindre degré, l'agriculture. L'UWM n'ayant jamais été un des fleurons de l'enseignement et de la recherche informatique ou de l'ingénierie électrique, n'a pas permis à ses start-ups du secteur correspondant de bénéficier des fonds du DARPA.

Bayh-Dole, qui est crédité par beaucoup, dont Howard Bremer, d'une réputation d'émérite conseil de la WARF, a été très important pour le développement de l'éthique commerciale de l'UWM. Par contre, la WARF a connu des succès bien avant la signature du Bayh-Dole. L'UWM fût la première école à signer un accord de brevet institutionnel (« *Institutional Patent*

*Agreement* », IPA) avec le U.S. Department of Health, Education and Welfare d'alors, qui en contrepartie la subventionna sans qu'il ait été nécessaire de faire intervenir le gouvernement fédéral (WARF, 2007). L'UWM, dès 1980, était ainsi précurseur du Bayh-Dole Act, en réalité transfert des droits d'inventions universitaires aux universités, auparavant financés au niveau fédéral.

Ce régime du Bayh-Dole Act et le succès obtenu par des entreprises telles que Genentech, Amgen, Hybritech et bien d'autres, dans la commercialisation de nouvelles technologies développées dans les laboratoires universitaires suscita l'intérêt des administrateurs d'université en quête de nouvelles sources de financement. Il en résulta une série de création de bureaux spécialement dédiés à la gestion des brevets technologiques. À l'UWM, la WARF était déjà en place pour la commercialisation des inventions issues de l'université, et comme il fallait s'y attendre elle s'engagea naturellement dans cette voie. Cependant petit à petit, les professeurs ont désiré être impliqués dans la commercialisation de leurs inventions à travers la mise en place d'entreprises, de telle sorte que ces entreprises se trouvaient assez proche de l'université. Cette dynamique entraîna l'émergence d'un pôle composé d'entreprises technologiques dans Madison.

Le programme de la SBIR alimente l'économie du comté de Dane d'une dotation d'USD 35 millions et a pu ainsi contribuer fortement à la croissance de quelques unes de ses entreprises. Comme les fonds de la SBIR offrent un substitut non négligeable aux capitaux d'amorçage en capital-risque des entreprises du cluster de Madison, son programme y est probablement devenu le meilleur soutien aux entreprises de la région, malgré les débats suscités de-ci de-là à propos de son efficacité.

### **Politique de l'État et politique locale**

Tandis que l'université et la WARF sont devenues incontournables dans le processus de création du pôle, les autorités locales et celles de l'État du Wisconsin ont su apporter les infrastructures et les soutiens nécessaires au maintien de sa croissance. Une des voies poursuivies dans ce sens passe par l'intervention de certains groupes ou entités administratives tels que le Wisconsin Technology Council et le Wisconsin Biotechnology and Medical Devices Administration, qui agissent auprès des gouvernements de l'État ou Fédéral dans l'intérêt des entreprises. En 2004, le Gouverneur Doyle annonçait que le Wisconsin investirait USD 750 millions en recherche biomédicale pour les années à venir, dont les Wisconsin Institutes for Discovery. Leur édification devrait commencer en 2008 pour un partenariat public-privé comprenant un large don privé en complément des dons de la WARF et de l'État du Wisconsin. Les instituts devraient être abrités dans le campus de l'UWM et auront pour but de renforcer l'interdisciplinarité et l'innovation.

Hors de Madison, beaucoup de cités du Wisconsin ont ces dernières années été confrontées à des difficultés économiques. À travers l'État, la *Grow Wisconsin Initiative* semble pouvoir renverser cette tendance par la création d'un environnement favorable au développement des affaires. Le programme conduit par le Gouverneur en septembre 2003 se concentre sur quatre domaines clés : 1) l'instauration d'un climat de compétitivité économique ; 2) un investissement dans les populations du Wisconsin ; 3) un investissement dans les opérations économiques conduites dans le Wisconsin ; 4) la réforme des régulations et la responsabilité croissante du gouvernement<sup>10</sup>. Il est trop tôt pour mesurer les résultats d'une telle initiative qui prévoit d'investir plus de un milliard de dollars pour atteindre ses objectifs, y compris USD 300 millions en fonds de *seed-capital* et capital-risque et USD 10 millions pour un fonds de formation gratuite destiné aux entreprises désireuses d'investir dans de nouveaux emplois high-tech. Malgré tout, le soutien du gouvernement est impressionnant.

Contrairement à beaucoup d'autres régions avec des taux élevés de création de start-ups, les financements en capital-risque sont plutôt limités à Madison. En 1988, parmi les 40 États ayant recours au capital-risque, seulement 8 d'entre eux montraient dans ce domaine un taux d'activité inférieur à celui du Wisconsin. Les taux de financement par capital-risque ont depuis lors augmenté, mais restent encore loin derrière les régions à haut niveau d'entrepreneuriat high-tech. Soutenus par les autorités publiques locales et d'État, les *Business Angels* se sont montrés aptes à remplir cette tâche et le premier d'entre eux a été fondé en 2000, pour arriver aujourd'hui à 15 réseaux.

Tableau 7.8. **Groupes de Business Angels dans le Wisconsin**

Nom de l'entreprise	Localisation(s) dans le Wisconsin
Badger AgVest, LLC	Wausau
Central Wisconsin <i>Business Angels</i>	Wisconsin Rapids
Chippewa Valley Angel Investors Network	Eau Claire
IQ Corridor Angel Network	Pewaukee
Marshfield Investment Partners, LLC	Wausau
New Capital Fund, LP	Appleton
Origin Investment Group	LaCrosse
Pennies from Heaven	Racine County, Kenosha County
Phenomenelle Angels Fund I, LP	Madison
Silicon Pastures	Milwaukee
St. Croix Valley Angel Network	River Falls
The Golden Angels Network	Milwaukee
Wisconsin Investment Partners, LLC	Madison
Women Angels	Milwaukee

Source : NorthStar Economics, Inc., 2007.

L'adoption du Wisconsin Angel Tax Credit (Act 255) est une indication de l'effort consenti par les gouvernements locaux et d'État. Commencé en janvier 2005, ce programme de l'État du Wisconsin a mis annuellement en place par le biais des *Business Angels*, une ligne budgétaire annuelle pour crédit d'impôt d'USD 3 millions. Dès 2005, la totalité de cette somme fut utilisée et en 2006, seuls 900 000 de dollars restaient non utilisés (Commerce Department, 2007). Une analyse des effets du crédit d'impôt reste encore à faire, mais les premières observations de la situation nous permettent de montrer un certain optimisme. Selon un rapport établi par *NorthStar Economics, Inc.*, les investissements produits par les groupes de *Business Angels* ont augmenté de 65 % en 2005 par rapport à l'année antérieure, dont il reste bien sûr à mesurer l'efficacité par estimation de la qualité des entreprises soutenues.

À un niveau local, des amendements ont été proposés pour lever les restrictions d'implantation imposées aux entreprises désireuses d'installer des bâtiments de recherche biotechnologie. La ville procure en complément des tarifications progressives selon les zonages d'implantations adaptées à certains endroits, ainsi que des prêts renouvelables. Avec trois autres comtés voisins du Wisconsin, le comté de Dane s'est lancé dans un programme d'offres de crédits d'impôts pour des opérations nouvelles ou d'extension de hautes technologies (*Office of Business Resources*, 2007).

Il est vraiment important de réaliser que les politiques ci-dessus mentionnées ont joué un rôle significatif pour le pôle, mais que leur influence est limitée. Pam Christenson du Wisconsin *Department of Commerce* fait remarquer que « nous voyons les pôles comme une initiative du secteur privé et non comme le résultat d'un programme imposé par le secteur public à une industrie » (Christenson, 2007). Son bureau a produit un *Livre blanc* en 2003, *Fostering Cluster Development in Wisconsin* (« Renforcer le développement du cluster en Wisconsin »), dans lequel on peut lire que « le secteur privé doit prendre l'initiative et le contrôle de clusters performants. Les milieux d'affaires en général devraient savoir examiner les changements et améliorations souhaitables à l'intérieur du cluster et ne pas se concentrer uniquement sur les obligations du gouvernement envers le secteur » (*Wisc. Dept. Of Commerce*, 2003 : 2).

## Prochains défis politiques

Pour un État comme le Wisconsin qui a souffert des plus gros dommages de la désindustrialisation, l'entrepreneuriat fondé sur la recherche a été perçu comme vraiment salutaire pour l'économie. Le succès en a été si grand que tout récemment l'État a demandé à l'UWM et à la WARF d'appuyer d'autres villes du Wisconsin dans des projets de développement de pôles technologiques. D'un point de vue politique, ces mesures ont une grande

signification et beaucoup de sens. Cependant, il est aussi possible que les institutions de l'UWM et de la ville de Madison perdent à ce jeu leur efficacité acquise pour la croissance du pôle de Madison, alors qu'il n'est pas sûr que les autres régions ont les bases technologiques suffisantes pour faire réussir des pôles et peut-être même des entreprises viables. Aussi, son succès pourrait conduire les décideurs politiques de la localité et de l'État à étendre la mission de l'UWM dans des directions différentes de celles pour laquelle elle a excellé, c'est-à-dire la croissance de son propre pôle local.

Tom Still du *Wisconsin Technology Council*, cité récemment dans un journal à propos des futurs défis auxquels les start-ups de haute technologie du Wisconsin seront confrontées, prétendait que : « dans le Wisconsin, le minimum a été atteint en termes d'activités – ce qui ne signifie pas que nous sommes là où nous aurions besoin de nous trouver ; nous sommes encore en-dessous de la courbe, mais au moins nous avons construit de fortes fondations pour le développement d'activités sur plusieurs années ».

Le pôle de biotechnologie a atteint une taille significative, mais les leaders économiques et le gouvernement croient que la croissance, spécialement en dehors du champ des fournisseurs et des services, dépendra de la croissance des investissements en capital-risque, à la fois en termes de quantité et de volume. Que cette croyance soit justifiée ou non, c'est trop au-delà de notre capacité de perception. Malheureusement, les perspectives pour plus de capital-risque local n'ont pas abouti au même niveau que les attentes, du simple fait que les start-ups de l'UWM n'offrent pas les mêmes promesses de retour sur investissements que celles des médicaments si performantes et rémunératrices. De plus, la région n'a pas beaucoup de start-ups de technologies de l'information qui offrent toujours de rapides retours sur investissements assurant un taux interne élevé pour les capitaux-risqueurs.

Le système de taxation, souvent cité dans le Wisconsin comme intéressant pour la prospérité du pôle, s'est avéré dans une récente étude de la *Small Business Administration* comme étant au-dessus de la moyenne nationale. Si le Commerce Department note que les taxes de commerce sont plus basses dans le Wisconsin que dans 35 autres États, un groupe de lobbying « anti-taxes » le *Wisconsin Taxpayers Alliance*, établit que l'État fédéral annonçait un taux de 33.4 % de revenu personnel dans l'État du Wisconsin en 2006 (Still, 2007). D'aucuns prétendent que si l'État désire encourager le développement continu du pôle high-tech, ces taux élevés de taxation devraient baisser. Il est intéressant de noter que l'État le plus performant aux États-Unis en termes d'entrepreneuriat high-tech, la Californie, a un taux de taxation pratiquement équivalent à celui du Wisconsin. De même, étant donné que les start-ups du Wisconsin sont étroitement liées à l'université, il reste peu probable que ces entrepreneurs se délocalisent pour aller dans un État à moindre taux de taxation tel que le Mississippi par exemple. La réduction des taxes qui

affaiblirait l'UWM aurait de ce fait un impact négatif sur le pôle, ne serait-ce que par l'orientation de ce pôle résolument tournée vers l'université. Ceux qui prétendent que la réduction des taxes renforcerait le développement du pôle de Madison sont probablement plus intéressés par cette réduction des taxes que par l'avenir du pôle.

Les plus grands défis opposés à la politique de pôle sont situés dans les changements qui peuvent se produire dans le financement de la recherche par le gouvernement fédéral. L'actuel déficit de dépenses fédérales, particulièrement causé par l'effort militaire dû à l'invasion de l'Iraq, pourrait conduire à une situation de décroissance dans le financement de la recherche par le gouvernement fédéral. À cause de la position privilégiée et centrale de l'UWM dans la santé du pôle, une telle décision provoquerait certainement un affaiblissement du pôle. Les conséquences en seraient accrues si la recherche biologique risquait de coupures. La dépendance du pôle vis-à-vis des fonds fédéraux de la recherche biologique, à la fois pour la continuité de la croissance et les entreprises existantes, ainsi que le flux des nouvelles start-ups, ne peuvent être sous-estimés.

## Leçons pour d'autres pôles

Il serait hasardeux de tirer des conclusions définitives à partir d'une simple étude de cas. Cependant, l'expérience de Madison suggère les observations suivantes :

1. L'entrepreneuriat high-tech a été important dans la croissance de l'économie de Madison et il a contribué pour la plus grande part à la croissance rapide de l'État de Wisconsin.
2. Le développement du pôle de Madison a végété pendant près de 25 ans et a ensuite développé une économie régionale qui n'a pas requis de larges montants de capital-risque ; un nombre modéré d'entreprises ont bénéficié de capital-risque ; la chronologie exacte de cette évolution concomitante entre la technologie et les stratégies de financement n'est pas claire à analyser, mais en 2007 c'est un fait reconnu parmi les entrepreneurs.
3. L'UWM développe une relation institutionnelle unique avec la WARF qui de son côté est pleinement indépendante ; cela contraste avec le modèle dominant aux États-Unis et les universités dont l'influence est croissante dans le monde entier dans le domaine du transfert de technologie ; le succès de l'entrepreneuriat universitaire et de la WARF en matière de retour sur investissements financiers suggère que le modèle dominant pourrait ne pas être le meilleur pour toutes les universités et que l'expérimentation avec d'autres modèles devrait être tentée.
4. Pour les pôles universitaires, les décisions de niveau national sur le financement de la recherche pourraient être considérées comme aussi

importantes que n'importe quelle décision de niveau local ou État, particulièrement dans les plus petits États moins riches tels que le Wisconsin.

5. Comme Klepper et Sleeper (2005) et d'autres auteurs l'ont découvert, une entreprise telle que Promega de Madison ou Fairchild de la Silicon Valley peuvent constituer une importante source d'inspiration et de vitalité pour bien d'autres entreprises en devenir.
6. L'excellence de la recherche de l'UWM, particulièrement en biologie, s'est positivement traduite par un développement économique local.
7. Le gouvernement de l'État du Wisconsin a investi dans un grand nombre d'initiatives pour encourager la croissance du pôle ; cependant, il y a eu peu d'évaluations de l'efficacité de cet effort de financement ; les entreprises les plus performantes issues de l'université, du type de Promega, n'ont reçu qu'une assistance directe modérée de la part de ces nouveaux programmes de l'État, semblables à ceux apportés (historiquement) par la WARF pour les activités *spin-offs* de l'université.
8. Les conditions de vie à Madison sont attractives pour les entrepreneurs ; malheureusement, Madison a été moins chanceuse à cet égard avec les cadres de talent ainsi qu'avec les entrepreneurs déjà établis ailleurs ; ainsi en est-il avec des villes telles que Pittsburgh et ses universités telles que Carnegie Mellon qui souvent perdent leurs entrepreneurs au profit de la Silicon Valley ou Boston, ou encore d'universités telles que Stanford et UC Berkeley qui avec la Silicon Valley attirent des entrepreneurs du monde entier.

Comme c'était le cas dans la Silicon Valley et beaucoup d'autres pôles high-tech, Madison démontre que ce ne sont pas les responsables politiques qui peuvent définir l'avenir ou l'émergence de pôles, mais plutôt des entrepreneurs partis en « éclaireurs » et pionniers. Cependant, les entrepreneurs de Madison n'ont pas été particulièrement compétitifs dans le domaine de la biologie humaine qui aurait requis bien plus de capital-risque et engagements personnels bien plus risqués, mais ces entrepreneurs de Madison ont su plutôt se positionner sur des niches qui les plaçaient efficacement et rapidement sur de petites affaires très profitables. Globalement, le pôle de Madison est relativement petit, mais compte tenu de la taille modeste de la ville de Madison, c'est un important composant de son indéniable succès.

Finalement, le démarrage de tout *cluster* est basé sur l'entrepreneuriat et ne peut être rarement le fruit d'une décision politique gouvernementale. Habituellement, la politique se définit à la suite de l'émergence d'un pôle et idéalement ne retarde pas la croissance de ce pôle. Une des plus grands erreurs des praticiens, décideurs politiques et universitaires est de considérer

qu'il leur est possible de déterminer la naissance et la croissance d'un pôle, voire de l'expliquer par leur intervention dans ces processus. C'est seulement à travers une analyse transversale de toute la panoplie des actions que nous pouvons clairement identifier les raisons de la naissance du pôle et évaluer les raisons de sa croissance.

## Notes

1. Cette information nous a été fournie par Allen Dines, Assistant de Direction, *Office of Corporate Relations, UWM*.
2. Sur le sujet des réseaux de soutien aux entreprises, voir Kenney et Patton, 2005.
3. À propos de la dynamique des investissements de capital-risque, voir Florida et Kenney (1988) ou Gompers et Lerner (1999).
4. [www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019](http://www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019).
5. Kenney & Patton 2005, Powell et al. 2002.
6. Notre recherche se réfère à une stricte définition de la haute technologie, nous conduisant par exemple à considérer certaines listes d'entreprises de Madison comprenant des magasins d'assemblage de PC ou des laboratoires de testes sanguins parmi ces entreprises dites technologiques comme non valables. C'est pourquoi notre liste est plus courte que celle produite par Madison Gas and Electric (voir Annexe 1).
7. Cette indication pourrait être politiquement correcte, mais pourrait être aussi perçue comme une perte de temps chez les personnes affiliées à l'UWM, même si les ressources sont apportées par l'État.
8. Les partisans des incubateurs pensent qu'il est possible de conduire les petites entreprises au-delà de leurs difficultés inhérentes aux entreprises. Une autre école de pensée, fréquemment entretenue par les entrepreneurs couronnés de succès, avance que les entreprises situées dans un incubateur prolongent inutilement leur vie et peuvent ainsi porter tort aux bonnes entreprises en évitant de les exposer immédiatement aux rigueurs du marché.
9. Initialement, l'UWM a tenté d'imposer des royalties à tout chercheur souhaitant s'investir dans les cellules-souches. Cette politique a provoqué d'énormes critiques au point que, fin janvier 2007, elle a été modifiée pour permettre aux chercheurs d'utiliser gratuitement et libre de toute charge en royauté, les matériaux et techniques inhérentes à cette technologie.
10. [www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019](http://www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019).

## Références

- Bathelt, H., A. Malmberg et P. Maskell (2004), « Clusters and Knowledge : Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation », *Progress in Human Geography*, vol. 28, n° 1, pp. 31-56.
- Christenson, Pam (Acting Administrator, Department of Business Development, Wisconsin Department of Commerce) ( 2007), « Personal Email Communication with Amanda Nelson », 30 janvier.

- Dines, Allen (Assistant Director, Office of Corporate Relations, University of Wisconsin-Madison) (2007), « Personal Interview by Amanda Nelson », 24 janvier.
- Feldman, M.P., J. Francis et J. Bercovitz (2005), « Creating a Cluster While Building a Firm : Entrepreneurs and the Formation of Industrial Clusters », *Regional Studies*, vol. 39, n° 1, pp. 129-141.
- Fikes, B. (2000), *Location, Location, Location ? Biotech Moves out of Traditional Hubs*, [www.doubletwist.com](http://www.doubletwist.com), consulté le 24 juillet.
- Florida, R. (2002), *The Rise of the Creative Class*, Perseus Book Group, New York.
- Gompers, Paul et Josh Lerner (1999), *The Venture Capital Cycle*, MIT Press, Cambridge.
- Grow Wisconsin Initiative, [www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019](http://www.wisgov.state.wi.us/docview.asp?docid=707&locid=%2019).
- Gulbrandsen, Carl (managing director, WARF) (2003), « WTN Interview : Carl Gulbrandsen WARF – A Unique and Successful Technology Transfer Organization », <http://wistechology.com/article.php?id=416>, consulté le 14 janvier 2007.
- Kauten, R. (2006), Pan Vera Founder, Personal Email Communication with Amanda Nelson, 3 mars.
- Kenney, M. (1986), *Biotechnology : The University-Industrial Complex*, Yale University Press, New Haven.
- Kenney, M. et D. Patton (2005), « Entrepreneurial Geographies : Support Networks in Three High-Tech Industries », *Economic Geography*, vol. 81, n° 2, pp. 201-228.
- Klepper, S. et S. D. Sleeper (2005), « Entry by Spinoffs », *Management Science*, vol. 51, n° 8, pp. 1291-1306.
- Ladwig, Jill (2004), « Climbing Down the Ivory Tower », *Madison Magazine*, July, [www.madisonmagazine.com](http://www.madisonmagazine.com).
- Madison Gas & Electric Company and the City of Madison (2004), « Greater Madison Wisconsin Area Directory of High-Tech Companies ».
- Madison Gas & Electric Company and the City of Madison (2006), « Greater Madison Wisconsin Area Directory of High-Tech Companies ».
- Madison Gas & Electric Company (n.d.), brochure intitulé « What Makes Our Area so Appealing to Over 500 High-Tech Businesses ? ».
- Madison Gas & Electric Company (2007), [www.mge.com](http://www.mge.com).
- Mowery, D. C., R. R. Nelson, B. N. Sampat et A. A. Ziedonis (2004), *Ivory Tower and Industrial Innovation : University-Industry Technology Transfer before and after the Bayh-Dole Act*, Stanford University Press, Stanford.
- National Science Foundation (2006), *Academic Research and Development Expenditures : Fiscal Year 2004*, National Science Foundation, Washington, DC, [www.nsf.gov/statistics/nsf06323/pdf/nsf06323.pdf](http://www.nsf.gov/statistics/nsf06323/pdf/nsf06323.pdf).
- Office of Business Resources (2007), City of Madison, Wisconsin, [www.businessmadison.com](http://www.businessmadison.com), consulté le 29 janvier 2007.
- Office of Corporate Relations (2006), *The Office of Corporate Relations Annual Report for 2005-2006*.
- Pinch, S., N. Henry, M. Jenkins et S. Tallman (2003), « From “Industrial Districts” to “Knowledge Clusters” : A Model of Knowledge Dissemination and Competitive

- Advantage in Industrial Agglomerations », *Journal of Economic Geography*, vol. 3, pp. 373-388.
- Potera, Carol (2004), « America's Third Coast Nurtures Biotechnology », *Wisconsin Technology Network*, [www.wisstechnology.com](http://www.wisstechnology.com), 8 mars.
- Rosen, Michael (2006), « Midwest Plays Small Role in VC Investment, Angel Groups to the Rescue », *Wisconsin Technology Network*, [www.wisstechnology.com](http://www.wisstechnology.com), 20 février.
- Small Business Development Center, [www.uwsbdc.org](http://www.uwsbdc.org), consulté le 20 janvier 2007.
- Sobocinski, P. (1999), *Creating High-Tech Business Growth in Wisconsin : UW Madison, Technology Transfer and Entrepreneurship*, University-Industry Relations.
- Still, T. (2007), « High Taxes and Low Rates of Entrepreneurship – Is there a Relationship ? » *Wisconsin Technology Network*, [www.wisstechnology.com](http://www.wisstechnology.com), 8 janvier.
- Tatge, M. (2004), « Miracle in the Midwest », *Forbes*, vol. 173, n° 11, pp. 120-128.
- TEC Incubator, [www.teccenterinc.org](http://www.teccenterinc.org), consulté le 9 février 2006.
- University Research Park, (2007), [www.universityresearchpark.org](http://www.universityresearchpark.org), consulté le 27 janvier 2007.
- UWM Board of Regents (2003), *Report of the Chancellor's Task Force on University-Business Relations*, [www.chancellor.wisc.edu](http://www.chancellor.wisc.edu), consulté le 21 avril 2003.
- WARF (Wisconsin Alumni Research Foundation) (2007), [www.warf.ws](http://www.warf.ws), consulté le 14 janvier 2007.
- Weinert Center, WAVE Program [www.bus.wisc.edu/weinertcenter/wave/](http://www.bus.wisc.edu/weinertcenter/wave/).
- Willis, Randall (2004), « America's Biotech Heartland », *Modern Drug Discovery*, American Chemical Society, pp 41-46.
- Wisconsin Department of Commerce, (2003), *Fostering Cluster Development in Wisconsin*, Agency White Paper.
- Wisconsin Department of Commerce, (2005), « Governor Doyle Announces Recipients of SBIR/STTR Awards », [www.commerce.state.wi.us/NEWS/releases/2005/157.html](http://www.commerce.state.wi.us/NEWS/releases/2005/157.html), consulté le 30 janvier 2007.
- Wisconsin Department of Commerce (2007), [www.commerce.state.wi.us](http://www.commerce.state.wi.us), consulté le 29 janvier 2007.



## Chapitre 8

### **Le pôle des TIC de Waterloo, Canada**

*par*

David A Wolfe,

Programme pour la globalisation et les systèmes d'innovation,  
Centre d'études internationales, Université de Toronto, Canada

*Ce chapitre illustre l'approche et les initiatives de l'université entrepreneuriale à Waterloo. La création des spin-offs est encouragée par une série de politiques implantées au sein de l'université, non seulement parmi les étudiants mais aussi dans le milieu universitaire. Cette étude de cas est aussi un bon exemple de collaboration entre l'université et l'industrie, pour faire face aux exigences du marché de travail concernant les compétences. L'adaptation de l'université aux besoins de l'industrie, et la forte coopération entre l'industrie et l'université pour former et développer de compétences spécifiques ont démontré avoir un impact positif dans le développement du pôle. Finalement, ce chapitre montre que les régulations flexibles de la propriété intellectuelle au sein de l'université jouent un rôle important dans la stimulation d'innovation, de collaborations et de création des entreprises.*

## Introduction

La recherche concrète de stratégies de développement économique local a pris une ampleur importante dans la dernière décennie. La préoccupation envers les facteurs favorables à l'innovation dans les économies locales et régionales a conduit les décideurs politiques à une sorte de fascination de plus en plus élevée pour les pôles industriels, sans doute à cause de leur impact sur la compétitivité et les performances en innovation. Un examen plus attentif des origines et des étapes d'avancement du développement spécifique aux pôles permet de clarifier un peu mieux notre perception de la politique de pôle. Les relations entretenues entre les grandes entreprises et les petites entreprises du pôle nous paraissent également importantes. Beaucoup d'ouvrages techniques consacrés nous renseignent sur le rôle déterminant d'un socle entrepreneurial dans l'ancrage du pôle sur une localisation géographique spécifique. En même temps, le facteur clé du succès pour le développement d'un pôle réside dans la capacité d'essaimage et de croissance de nouvelles petites et moyennes entreprises (PME). Une grande part de cette littérature économique ne conçoit les relations entre ces grandes entreprises et les PME comme intégralement définies entre donneurs d'ordre et sous-traitants, avec une part de responsabilité des petites entreprises dans la chaîne des fournisseurs constituant l'architecture de l'économie régionale. Il était déjà clair à la lecture de certaines études que les relations des acheteurs et consommateurs avec les partenaires extérieurs sont pour les entreprises du pôle d'une importance comparable à celles de leurs relations strictement internes au pôle. Bon nombre de ces études soulignent le rôle des niches de pôle dans l'économie globale, tels qu'on peut le percevoir par exemple pour les pôles spécialisés dans la photonique lorsqu'ils se spécialisent dans des niches technologiques et sectorielles particulières. Une autre clé de réussite réside dans les relations entretenues à différents niveaux de gouvernance pour une politique de soutien aux pôles. Alors que les pôles se définissent assez clairement comme phénomène local et régional, on reconnaît de plus en plus que les pôles les plus dynamiques et les plus « porteurs » bénéficient d'une série d'instruments tirés d'une pratique politique affirmée mise en place par des autorités publiques au soutien de leur développement.

Le cas particulier du pôle de Waterloo dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC), dans l'Ontario, nous donne une meilleure appréciation du rôle de ces facteurs dans le processus de création de

pôles. Ce rapport s'inspire d'une récente étude de cas du pôle TIC de Waterloo, Ontario, conduite dans le cadre d'une plus large étude canadienne sur les pôles industriels, pour exploration de toutes ces considérations. Les développements qui en sont tirés permettent d'examiner les origines de cette économie régionale et d'explorer les racines profondes dans sa culture régionale, l'histoire de ses relations commerciales avec les flux de connaissances, ainsi que celle des institutions créées localement qui ont toutes contribué à l'émergence dans la région d'un centre dynamique d'activités high-tech. Nous verrons au cours de cette étude que cela permet de fournir d'intéressants éclairages aux décisionnaires politiques intéressés à contribuer au succès du pôle régional.

### **Le pôle : sa nature et son évolution**

Le pôle du TIC est situé dans la région de Kitchener-Waterloo-Cambridge (Waterloo), à une heure de la limite ouest de Toronto, qui constitue une des zones d'activité high-tech les plus dynamiques du Canada. Même si les actuels contours du pôle peuvent être considérés comme déterminés par l'installation dans les années 1970 d'entreprises d'informatique et de logiciels, la région de Waterloo a longtemps été comme un important site industriel manufacturier au milieu d'un contexte industriel du Sud-Ontario. Kitchener-Waterloo a hébergé des entreprises, puissantes à l'échelle nationale, sinon internationale, pendant plus d'un siècle, depuis Dominion Electrohome Ltd. à des entreprises aux titres de gloire plus récents telles que Research in Motion Inc., fabricant du fameux et symbolique « Blackberry ». La région a été pionnière dans quelques avancées technologiques d'importance majeure en Amérique du Nord, comme l'automobile, la radio, les nouveaux processus d'alimentation, les services financiers, la biotechnologie et l'informatique. Aujourd'hui, la région continue d'occuper une place de leader dans des domaines tels que les communications internet wifi, les logiciels, l'aérospatiale, l'ingénierie, l'e-commerce, la robotique et la technologie du laser.

Le dynamisme relativement récent du pôle TIC de Waterloo doit son succès aux décisions déterminantes prises par les leaders industriels dans l'économie locale dans les années d'après-guerre. Dans l'entre-deux-guerres, la croissance du complexe d'ingénierie, l'industrie métallique, de même que les industries de l'alimentation et de l'automobile, se fonda principalement sur une base industrielle traditionnelle. Dans cette période d'entre-deux-guerres, une des institutions clés qui émergea localement fut le *Waterloo Lutheran College*, établi à Kitchener en 1924. Même si cette école ne contribua pas directement au développement de la haute technologie dans cette zone géographique, l'institut qui en découlait, *Associated Faculties*, devint le précurseur de l'Université de Waterloo, qui est aujourd'hui une des nombreuses universités et institutions d'enseignement supérieur de la région

en relations étroites avec le milieu industriel local. Cependant, plus que tout autre institution de recherche de la région, elle a exercé une influence et obtenu un impact particulier sur l'économie régionale. La période de reconstruction d'après-guerre au Canada et le recouvrement progressif de puissances industrielles apportèrent des enseignements importants aux autorités publiques du Canada comme à l'ensemble du secteur privé de ce pays. Dans un monde où la survie au niveau national était conditionnée sur les capacités technologiques, le Canada était tristement abandonné à son sort autant par les industriels que par les autorités publiques. Les leaders locaux et les institutions de Kitchener-Waterloo étaient appelés à jouer un rôle clé dans la transformation de ces leçons en mesures pratiques. L'université de Waterloo, fondée en 1957, apportait une réponse à cette croissante demande en institutions d'éducation à vocation technologique de niveau plus élevé.

Certains des membres importants de la communauté industrielle locale de Kitchener-Waterloo jouaient déjà un rôle proéminent dans le *Waterloo Lutheran College* à travers leur participation à l'intérieur du Conseil des gouverneurs, en reconnaissant notamment la croissante demande en personnels formés en technologies, de même que les implications de cette demande sur les besoins d'emploi dans l'économie locale. Reconnaisant le besoin croissant d'éducation technique dans l'économie régionale, Ira Needles (présidente de B.F. Goodrich et présidente également du Conseil des gouverneurs dans l'institution nouvellement créée, *Associated Faculties* au *Waterloo Lutheran College*), proposa l'adoption d'une forme institutionnelle unique, le *Waterloo Plan*. Ce programme plaida pour un nouveau type d'éducation, établi sur un mode de coopération avec le milieu industriel. En partageant la responsabilité de la formation technique avec l'industrie, l'université pourrait ainsi accueillir deux fois plus d'étudiants (avec une alternance de placements en entreprises offrant plus de places dans les locaux universitaires). Cette option offrait aussi de plus profondes capacités d'éducation – à la fois théoriques et pratiques – et construisait des modes relationnels plus étroits avec l'industrie afin d'anticiper les besoins en emplois, de favoriser des modes de financement complémentaires et de s'assurer que l'éducation reste à des niveaux performants. Cette proposition devint la base d'une coopération réussie dans le programme d'éducation, largement considérée comme le programme de coopération universitaire le plus performant et réussi de toute l'Amérique du Nord, ainsi qu'un atout important pour la région.

La chance aussi sourit de façon capitale à ce pôle TIC dans sa phase de développement – comme cela se produit souvent. Il fut décidé que le programme originel d'association à l'institution *Associated Faculties* continuerait de rattacher cette institution au *Waterloo Lutheran College*, qui de son côté fournirait les enseignements dédiés aux sciences sociales et

humaines de la nouvelle université. Cependant, quand l'*Associated Faculties* acquit un statut universitaire, l'école d'origine décida de ne plus participer à l'enseignement pratiqué dans la nouvelle institution. Cette forme de scission dans le développement de l'institution éducative régionale se traduit par la création de la nouvelle université avec l'assignation d'une mission pour ses classes et structures d'enseignement, majoritairement orientée vers les sciences, les mathématiques et l'ingénierie. Waterloo est devenue une des quelques universités nord-américaines pourvues d'une faculté de mathématiques. Dans sa période de création, l'université s'est dévouée principalement à former une génération locale de personnes qualifiées et à transférer auprès des entreprises locales les connaissances par le biais de ses diplômés en sciences mathématiques et d'ingénierie, auxquels elle essayait de dispenser la meilleure compétence possible. Le programme coopératif d'éducation, adopté en partie hors des budgets et prévisions initiales de ses fondateurs, alterne maintenant régulièrement les sessions de formation en université et les mises en pratique en entreprises par rotations. Ces relations d'échanges réciproques permettent à l'enseignement de garder le contact indispensable avec les réalités de l'industrie sur des frontières technologiques continuellement changeantes, tandis que le grand soutien à ce programme par l'industrie permet de financer l'acquisition de nouvelles technologies, renforçant de son côté le niveau d'enseignement. C'est ainsi que Waterloo est devenue une des premières universités du Canada capable d'offrir à ses étudiants des champs d'exploration et d'utilisation des innovations dans un domaine relativement nouveau pour l'université, celui de l'informatique.

Une des clés du développement du pôle dans ses débuts fut l'installation du premier ordinateur, lorsque, dans les années 1950, Wes Graham quitta IBM pour être recruté à la section d'enseignement de statistiques de l'université. Avec son expérience en informatique, Graham fut rapidement impliqué dans un projet de lancement de cette nouvelle discipline de sciences informatiques de l'université. Le premier ordinateur d'IBM arriva en 1960 – au moment où il n'en existait qu'une centaine dans tout le pays – et il devint la base d'un centre informatique qui ne cessa jamais d'être amélioré en puissance. En 1967, l'université possédait un IBM 360/75, le plus grand de tout le Canada. La principale rupture d'innovation en matière de technologies de l'information et de la communication, fut dans le domaine des logiciels – la compilation WATFOR. Dès l'obtention de leur premier ordinateur, les ingénieurs qui le désiraient et les mathématiciens qui le pouvaient, commencèrent de développer des logiciels. Le seul langage disponible en ce temps pour les pré-gradués en programmation informatique était le FORTRAN, mais il apparaissait plutôt inefficace à l'usage pour nombre d'étudiants. Confrontés à cette limite, les étudiants de l'université mirent au point le système de compilation Waterloo FORTRAN, en vue d'accélérer les processus de

programmations informatiques. Cette nouvelle technologie, dénommée WATFOR, fut à l'origine de la première *spin-off* de l'université et la première entreprise de logiciels de Waterloo – WATCOM (1974) –, maintenant devenue la doyenne d'une filiation de plusieurs générations d'entreprises *spin-offs* du pôle TIC. La *spin-off* WATCOM établit les bases d'un nouveau modèle économique fondé sur les relations entre l'entreprise et l'université. Elle permit aux fondateurs de l'entreprise de rester propriétaires de leurs propriétés intellectuelles et ainsi forma les fondations de la politique actuelle de l'université en matière de propriété intellectuelle. De surcroît, elle constitua un modèle exemplaire d'entrepreneuriat qui en même temps stimulait les générations suivantes d'entreprises TIC essaimées depuis l'université.

Topographiquement, le *Triangle technologique canadien* comprend les quatre municipalités de Waterloo, Cambridge, Kitchener et Guelph. Au total, la région s'enorgueillit de la présence de 455 entreprises inscrites dans le secteur high-tech. Les entreprises sont réparties sur quatre sous-secteurs, parmi lesquels on compte les TIC, les services scientifiques et de l'ingénierie, les industries manufacturières avancées, ainsi que les biotechnologies et industries de sciences environnementales. Les TIC comptent pour 62 % des entreprises high-tech dans ce contexte et emploient 13 000 personnes, soit 45 % du total du secteur high-tech (Communtech, 2005). Malgré la possibilité d'implication de plusieurs entreprises dans un segment particulier du marché ou de niche technologique dans la région, la concurrence directe entre entreprises locales est plutôt rare. C'est un témoignage fort de l'incroyable diversité de l'activité high-tech régionale. L'avantage compétitif des entreprises réside dans la spécificité locale de leurs productions. Du fait que ces produits sont hautement différenciés, la plupart des entreprises de la région sont placées à un niveau de compétition mondiale, plus sur la base de cette excellence technologique que sur les coûts.

En dépit d'une taille relativement réduite de la communauté locale – la population de la région de Waterloo était de 438 515 au recensement de 2001 – le pôle TIC se classe dans les 10 premières des aires métropolitaines canadiennes et parmi les 30 plus performants nord-américains. Le secteur TIC apporte sa plus forte contribution à l'économie régionale sur la valeur ajoutée. Le *Triangle technologique canadien* rapportait qu'en 2000, les entreprises TIC avaient généré USD 8 milliards de revenus. Entre 1993 et 1999, les revenus de ce secteur s'étaient accru de 120 %, les capitaux de 163 % et les actions de 420 %, signalant ainsi une puissante croissance, actuelle et potentielle (*Triangle technologique canadien*, 2004). Alors que les exportations ne constituent pas un des objectifs spécifiques aux entreprises TIC, il est notoire que la plupart des entreprises TIC du pôle de Waterloo produisent presque exclusivement pour le marché nord-américain et les marchés mondiaux. La majorité des exportations régionales viennent des industries technologiquement avancées, y compris les

entreprises TIC. En 2000, la région exportait une valeur de CAD 8.9 milliards, 55 % du PIB annuel régional. L'activité d'exportation de Waterloo est tellement importante que mesurée en termes de dollars en produits exportés par employé, elle placerait la région au 3<sup>e</sup> rang de l'ensemble de aires métropolitaines des États-Unis (*Triangle technologique canadien* 2004).

Tableau 8.1. **TIC Industries et services**

TIC	Kitchener		Ontario		Canada	
	Industrie	Services	Industrie	Services	Industrie	Services
Nombre d'établissements	138	400	3 357	13 348	7 813	28 420
Totale de population active	7 165	11 615	134 375	266 285	242 950	628 885
Taille moyen d'établissement	52	29	40	20	31	22
Quotient de location – emploi	2.00	1.25	1.44	1.10	1.00	1.00
Moyen revenu annuel (CAD)	43 648	43 349	48 942	48 241	45 589	44 445
Croissance annuel, 1998-2005	2.9	8.7	1.2	6.2	1.4	4.9
% Emploi à plein temps	97.4	85.9	95.9	89.2%	95.3	89.2
% Emploi à temps partiel	2.8	13.8	4.1	10.8	4.7	10.8
% Travailleurs indépendants	1.3	3.7	1.3	6.1	1.5	5.3
Âge moyen de la population active	39.2	37.8	38.3	37.6	37.8	37.8
% né à l'étranger	30.1	25.4	43.3	35.6	35.0	26.5

Source : Statistics Canada, Census of Canada, 2001.

La nature du processus régional de commercialisation, et en particulier, le rôle de l'université de Waterloo comme institution clé dans le transfert de nouvelles connaissances à l'intérieur du territoire régional a considérablement évolué au cours des périodes précédentes. Là où il jouait un rôle direct de générateur de connaissances entre 1960 et 1980, une analyse des résultats du réseau social et du nombre de *spin-offs* (Xu, 2003) indique que le degré de transfert de connaissances par le biais de la création de nouvelles entreprises a substantiellement décliné. Malgré le maintien de la position centrale de l'université pour le développement permanent du pôle, sa première contribution n'est plus située dans le processus de création de nouvelles entreprises. Depuis 1980, relativement peu de *spin-offs* ont directement été disséminées de l'université et les années après l'an 2000 se sont caractérisées par la demande de produits et de services high-tech, résultant alors en une notoire baisse de disponibilités financières pour les start-ups et *spin-offs*. Alors que la crise du début des années 2000 dans le secteur TIC a eu un net impact négatif sur l'économie régionale, cela s'est passé bien mieux que dans quelques uns des autres pôles high-tech de l'Ontario, particulièrement ceux de la région d'Ottawa-Hull.

## Clés du succès

L'université de Waterloo continue de jouer un rôle crucial dans le développement du pôle TIC régional – en tant qu'université et centre de recherche primordiaux, elle est au premier plan de la création de connaissances dans une gamme très variée de domaines. Elle génère également un apport significatif de talents qui contribuent à la croissance d'un marché de travail déterminant pour l'économie locale. Finalement, à travers du processus de création de connaissance et de son puissant soutien à l'entrepreneuriat, l'université a donné naissance à de remarquables entreprises de la région. Si ces trois engagements de l'université ont eu d'importants effets sur la forme actuelle du pôle, celui d'entre eux qui mériterait le plus notre attention reste celui relevant de la capacité à essaimer des entreprises high-tech. Les *spin-offs* issues de l'université ou de l'organisation de recherche publique ont longtemps été considérées par les autorités publiques et les décideurs politiques comme un objectif clé du développement régional. Pour une grande part, elles indiquent la présence et la création de recherche économiquement viables dans une institution publique, et sont ainsi une marque de succès institutionnel ainsi qu'une preuve de rentabilité et de retour positif des investissements publics.

Les interactions entre les entreprises high-tech locales et l'université de Waterloo se caractérisent par plusieurs aspects. Tout d'abord, alors que beaucoup de relations sont formelles telles que celles instituées entre les contrats de recherche et les financements des chaires de recherche, beaucoup des échanges établis autour de la connaissance sont plus informels que formels. Les personnes interviewées citent l'université non seulement comme une importante source de transfert de technologie et de compétences spécialisées, mais aussi comme une institution capable à la fois de favoriser l'image de marque de la région à un niveau international et simplement l'étendue des réseaux à caractère social et professionnel. « C'est là que je contacte mes amis en cas de problèmes. » Cette approche informelle sous-estime la force d'intégration de l'université dans la communauté locale, et beaucoup de gens soulignent la nature de l'impact que peut avoir l'université sur son environnement à travers l'interaction de ses différents rôles – transfert de R-D, capitalisation de compétences, cachet international et « réseaux de connaissances » informels.

Il y a cependant, une distinction à faire entre ces entreprises qui interagissent avec l'université et celles qui ne le font pas. Pour celles ayant établi des liens étroits avec l'université, il y a encore des différences à faire selon l'étendue et la profondeur de ces relations. Les grandes entreprises tendent à établir des relations bien étayées de partenariat, souvent en relation avec les financement de chaires de recherche, des projets de recherche

collaborative sur le long terme, des chercheurs de l'université associés aux travaux de l'entreprise, et des personnels occupés à plein temps sur des échanges et interactions entre l'université et les autorités publiques. Les petites entreprises ont au contraire tendance à s'engager dans des projets de recherche de court terme et concentrés sur la résolution immédiate de problèmes. Une des principales raisons citées à propos d'un non-engagement dans la recherche universitaire est le temps requis pour aboutir à la commercialisation des produits de cette recherche. Alors que les projets de recherche universitaire talent sur des horizons de deux à trois années, les entreprises souvent « ont besoin de travailler sur des activités qui exigent une commercialisation dans les 6 à 18 mois suivants. » D'autres personnes interviewées ont évoqué les difficultés d'accès à ce qui était disponible et ont exprimé leur perception contrastée sur les préférences de l'université à diriger ses efforts de recherche plutôt vers les grandes entreprises. Sans devoir considérer leur implication dans la recherche universitaire, presque toutes les entreprises ont cependant mentionné l'importance déterminante de celle-ci dans la fourniture de compétences hautement spécialisées et qualifiées.

Le cas du pôle TIC de Waterloo confirme bien que la présence localement d'un solide pool de talents, ou d'un marché d'emploi plutôt bien fourni, constitue vraiment le pivot de la dynamique interne du pôle local et que les universités et institutions d'enseignement supérieur locales ont été un facteur clé de son développement. Une des raisons principales de leur installation à Waterloo a été évoquée par les entreprises par la confiance qu'elles accordaient dans la possibilité d'y trouver localement une main d'œuvre compétente et une réputation internationale de l'université, susceptible de leur profiter par rapport aux cercles high-tech dans lesquelles elles évoluaient. Elles soulignaient l'interdépendance entre plusieurs de ces facteurs... les plus souvent cités d'entre eux étant la présence des universités et la qualité des pools de compétences. La plupart des entreprises signalaient que la localisation à Waterloo était considérée comme un avantage distinctif du fait de la disponibilité immédiate d'ingénieurs « de haut niveau à des prix compétitifs » ainsi que de la place de l'université de Waterloo « parmi les meilleures universités du monde en matière d'ingénierie informatique ». En termes de coûts relatifs à la production de software en Inde, aux États-Unis, et en Europe, le Canada, et tout spécialement Waterloo, est perçu comme une des meilleures localisations du rapport qualité/prix grâce à la qualité et à la productivité des compétences présentes. Les grandes entreprises high-tech de logiciels renforcent l'attractivité de la région pour des populations de compétences high-tech élevées. Les entreprises restent dans la région à cause des investissements dans des compétences locales à travers des formations internes qui génèrent des connaissances tacites qu'il serait difficile de retrouver ou recréer ailleurs. Quelques petites entreprises soulignent l'importance « d'être proche d'une large plateforme d'entreprises

technologiquement et économiquement avancées », car elles contribuent encore plus à l'épaississement de cette plateforme salariale et au renforcement des capacités des petites entreprises à « travailler sur les projets RIM, Descartes, MKS, et d'autres ».

L'université de Waterloo est considérée comme la première institution de recherche et d'éducation du pôle, mais c'est seulement une des institutions supérieures de la région qui alimentent en gradués la plateforme locale des compétences. Beaucoup d'entreprises considèrent la présence des universités locales comme prioritairement pertinente au titre de ressource de talents locaux. La majorité des entreprises high-tech ont besoin d'employés de haut niveau d'éducation universitaire, et dans la plupart des cas, bon nombre de membres de leur personnel ont un diplôme de Business Sciences, de Master of Sciences, voire même un PhD, entre autres dans l'ingénierie logicielle. Alors que Waterloo est citée le plus souvent comme première ressource de nouveaux recrutements, spécialement par ses programmes d'ingénierie logicielle, Wilfrid Laurier est régulièrement citée comme principal pourvoyeur de personnels de marketing et management. Beaucoup d'entreprises, tout à la fois dans les industries TIC et logicielles, ont une combinaison d'ingénieurs issus du milieu universitaire et de techniciens issus des écoles. Elles avouent recruter activement leurs techniciens dans l'école locale, le Conestoga College.

L'influence des institutions locales d'éducation supérieure sur l'embauche de salariés hautement qualifiés est reconnue clairement comme un facteur primordial de croissance du pôle de Waterloo. Le rôle central joué par les programmes de formation et d'éducation dans l'économie locale est essentiellement le fait de ce programme de coopération qui date des origines de l'université, qui est reconnu aujourd'hui comme le plus performant du monde, avec 11 000 étudiants (60 % du total des étudiants) et 3 000 employés, dont 282 locaux impliqués dans la gestion du programme chaque année. Les offres du programme de coopération sont extensives et sont disponibles dans tous les départements et facultés de l'université, à travers une centaine de programmes. Beaucoup des grandes entreprises de Waterloo, dont certaines de dimension mondiale, ont établi des liens profonds et durables avec ce « Co-op Program ». Chez Sybase, entreprise de logiciels qui est issue d'un essaimage de WATCOM Corporation, avec plus de 250 employés seulement dans son campus de Waterloo, 15 % de ses actuels employés sont des étudiants sortis de ce « Co-op Program », et plus de la moitié de leur personnel de Waterloo est également composée d'anciens étudiants de ce programme. Sybase soutient également activement les activités de coopération au niveau des écoles, et les employés font des présentations dans les écoles et collèges au sujet de l'éducation « Co-op ».

Trois avantages clés du programme de coopération sont fréquemment mentionnés. Premièrement et avant tout, ce programme agit comme un

important pourvoyeur de nouveaux recrutements, du fait que les entreprises savent que les étudiants ont acquis des expériences et ont l'opportunité d'évaluer leur niveau de compétences avant de les recruter. Deuxièmement, les étudiants du « Co-op » représentent une importante source de transfert de connaissances, du fait qu'ils puissent se frotter à de nouvelles idées émises dans leurs cours et apporter ces idées sur leurs lieux de travail : « de nombreux étudiants sont à la pointe de certaines technologies sur lesquelles nous travaillons et ainsi nous en bénéficions très concrètement ». Enfin, les étudiants de « Co-op » à Waterloo ont la réputation très enviable de haute compétence, ce qui conduit finalement les entreprises à entrer en compétition avec des entreprises mondiales pour attirer les meilleurs d'entre ces étudiants, malgré l'avantage d'être sur place. La réputation internationale croissante de l'université s'est récemment reflétée dans la compétition engagée entre Microsoft et Google pour des opérations de recrutement dans la région. Une récente étude de Communitech menée sur 173 directeurs généraux, fait état du projet de recrutement chez 80 % des entreprises locales, dont la moitié envisagerait de grossir leurs effectifs de 20 % dans le courant de l'année prochaine.

Les rôles multiples joués par les universités et écoles locales, autant à propos de la R-D et le transfert de technologies que dans l'apport de hautes compétences sur le marché du travail, soulignent l'intégration des institutions locales d'enseignement dans le pôle de Waterloo. Sans devoir considérer la nature des liens formels ou informels des entreprises avec l'université, la plupart d'entre elles évoquent l'existence des institutions universitaires comme un élément déterminant de la dynamique du pôle. Quelques entreprises bien inscrites dans le tissu des réseaux locaux décrivent un système relationnel profondément synergétique qui dure grâce à la localisation de l'université dans Waterloo. Même les entreprises n'entretenant que des relations occasionnelles ou rares avec l'université – par exemple celles s'étant contentées de recruter des étudiants « Co-op » ou encore plus simplement impressionnées par la réputation internationale de l'université de Waterloo – considèrent la présence de l'université comme un facteur déterminant pour la région.

La plupart des entreprises du pôle high-tech de Waterloo se sont engagées dans des activités de R-D. La Waterloo Tech Industry Profile prétendait que 76 % des entreprises avaient du personnel R-D situé dans la région pour un total de 2 300 salariés. Les grandes entreprises comptent pour 51 % du nombre total de personnel R-D. En plus du personnel R-D interne, 22 % des entreprises déclarent l'utilisation aussi de ressources en R-D extérieures (Communitech 2005, 11). Cependant, il existe une grande disparité dans les capacités en R-D entre grandes et petites entreprises. Les grandes entreprises utilisent définitivement de fortes ressources internes pour leur R-D, même si

certaines petites entreprises développent quelques ressources internes dans ce domaine de la R-D, soit en concentrant leurs efforts sur une innovation en vue de se tenir prêtes pour un marché, soit s'engagent sur de petits projets, limités à des modes de collaboration unilatéraux, soit encore se contentent de « projets pourris ».

Les entreprises de la région signalent un intérêt plus marqué pour le développement de produits plutôt que pour la recherche exploratoire. L'accent est particulièrement mis sur la quête de solutions prêtes à la commercialisation et les innovations incrémentales plutôt que la recherche intensive et les innovations de première génération. Les améliorations de produits et de processus sont faites dans l'intention de produire « plus rapidement, dans des dimensions plus petites et à des coûts meilleur marché » et impliquent souvent des activités de développement telles que la modification de plateformes logicielles déjà existantes, la mise à jour de produits et de nouvelles éditions de produits déjà présents, par la mise en application de technologies porteuses sur divers domaines dans la même usine, ainsi que la mise en disponibilité de sites web. L'accent mis sur l'amélioration de performances et de la finition des produits reflète la tendance générale à favoriser ce qu'un observateur définissait très justement sous le vocable de petite R et grand D. Cependant, il apparaissait également évident que de fortes capacités en matière de R-D caractérisait particulièrement les grandes multinationales dans leurs décisions stratégiques ouvertes sur l'augmentation de leur R-D ou d'autres capacités technologiques à travers l'acquisition d'entreprises locales. Le fait que pendant que plusieurs grandes entreprises multinationales aient acquis des entreprises étrangères (essentiellement européennes), d'autres multinationales étrangères aient aussi acquis des entreprises de Waterloo – Google parmi les plus récentes – dans le but d'augmenter leurs capacités R-D, est d'un intérêt particulier.

Les grandes entreprises mondiales qui collaborent avec l'université sur des projets de recherche sur le long terme témoignent de leur intérêt à tirer de cette collaboration des avantages essentiellement considérés en fonction d'un « positionnement en première ligne d'observation » de résultats de ces recherches. Elles tiennent à rester en ligne de front par rapport à ce qui peut arriver au plan de la recherche, même si elles savent qu'elles n'auront pas forcément accès facilement aux IP. La recherche sur le long terme est par nature exploratoire et spéculative, et quand ils observent qu'il existe un intérêt direct pour leur stratégie, elles préfèrent garder le projet dans leur entreprise pour éviter des conflits futurs à propos des droits de propriété intellectuelle. L'implication continue dans la recherche universitaire leur permet aussi de garder un œil vigilant sur le réservoir d'étudiants diplômés qu'ils pourraient recruter. Les entreprises également signalent les avantages

tirés de la collaboration avec l'université en matière de recherche comme une possibilité d'accroître leurs résultats et perspectives sur le marché mondial, par « l'élargissement de leur perception du marché mondial », du fait que les chercheurs appartiennent à des réseaux d'expertise internationale sur leurs champs particuliers de compétence. La majorité des entreprises, aussi bien parmi les grandes que parmi les petites, qui entretiennent des liens en R-D avec l'université locale, indiquent que c'est en raison d'activités de recherche à court terme, le plus souvent pour une durée de quelques mois sur une « base de projets exécutés un à un en fonction des besoins » et pour des avantages évidents tirés de la collaboration avec l'université leur permettant, grâce à de petits projets de recherche très orientés sur la résolution de problèmes, l'accès à l'expertise universitaire et l'utilisation des laboratoires.

Contrairement à la théorisation des pôles qui souligne l'importance de relations locales inter-entreprises par des réseaux denses, il est clairement apparent pour le secteur des logiciels et TIC du pôle de Waterloo que le nombre de collaborations soumises aux échanges entre fournisseurs et clients est relativement bas. Le recentrage des activités économiques – clientèles clés, sources d'approvisionnement, concurrences, et partenariats stratégiques significatifs – pour la grande majorité des entreprises se situe à un niveau continental sinon mondial. Alors que les grandes entreprises ont tendance à se concentrer plus sur le marché mondial, les petites entreprises, indépendamment d'une localisation de leurs clientèles clés sur le Canada, ont de plus en plus pour objectif d'atteindre des marchés mondiaux, ainsi que des aspirations de niveau continental ou global.

Beaucoup d'entreprises du pôle décrivent la nécessité de se rapprocher du client ou du fournisseur comme peu pertinente ou sans importance. Parmi les entreprises pour lesquelles la proximité avec les clients a gardé son importance, seulement très peu d'entre elles ont des clients clés locaux avec lesquels ils peuvent entretenir des contacts réguliers, et beaucoup d'entreprises traitent leurs clients locaux ou éloignés avec la même considération, communiquant essentiellement par téléphone ou courriels, indépendamment de la proximité. Une de ces entreprises commentait la distinction entre le local et le global comme purement artificielle. La plupart des entreprises locales expriment explicitement leur intérêt pour le niveau global, car la plupart reçoivent peu de revenus d'un seul client. Cela signifie sans doute qu'elles ont à « engager une concurrence locale sur des bases globales », et à trouver les moyens de mettre en place des sortes d'interfaces afin de desservir des clients globaux. Les relations avec les clients – de marketing et de soutien – se passent à un niveau virtuel. Avec l'Internet comme régulateur général, les clients du monde entier peuvent visiter une entreprise sur les sites web pour en retirer tous les renseignements désirés, « 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ». Les entreprises peuvent choisir de visiter

leurs clients sur place en vue de résoudre des crises ou des situations complexes, donc la proximité avec les clients n'est pas cruciale. Les relations avec les fournisseurs inspirent les mêmes remarques du fait que la majorité des entreprises signalaient que la cohabitation avec les fournisseurs n'était pas non plus particulièrement importante. Les industries manufacturières ont tendance à acheter des éléments pré-industrialisés, essentiellement en provenance des États-Unis. Tandis que quelques unes de ces entreprises ont nécessairement besoin de fournisseurs locaux, il ne s'agit pas forcément de composants clés, et à la rigueur le cas échéant, la raison pour laquelle elles s'approvisionnent localement réside dans le fait que la « technologie que ces fournisseurs nous fournissent est plus cruciale. »

## Rôle des PME

Il y a des grandes entreprises dans cette région – Research in Motion (RIM), COM DEV, Open Text, AGFA, et Systèmes Descartes étant les exemples les plus connus – mais la plupart des entreprises high-tech se trouvent dans la catégorie des PME. Presque 70 % des entreprises high-tech de la région de Waterloo emploient 1-9 personnes, 20 % ont entre 10-49 employés, et autour de 6 % sont dans la catégorie des entreprises comptant 50-99 employés. Seulement 3.6 % des entreprises de la région emploient plus de 200 personnes. Contrairement aux autres concentrations d'activités high-tech du Canada, l'économie de Waterloo n'est pas dominée par un secteur particulier, tel que celui des télécommunications ou de l'Internet. Cette diversité a permis à l'économie régionale d'aplanir les chocs économiques – tels que celui de la crise dot.com du début des années 2000 – qui ont dévasté le marché de l'emploi dans d'autres pôles TIC du pays.

Alors que certaines entreprises ont quelques partenaires locaux qui intègrent leurs technologies dans leurs produits, des partenaires stratégiquement clés, spécialement pour les grandes entreprises, ont tendance à intervenir massivement hors du champ local et le plus souvent aux États-Unis ou en Europe. Les partenariats clés s'établissent souvent avec des clients clés ou des fournisseurs clés parce que « vos clients finissent par devenir irrémédiablement vos partenaires – vos meilleures sources d'idées innovatrices ». Les partenariats locaux, qu'ils soient formels ou informels, ont tendance à plutôt s'affaiblir et prennent vite la forme de courtes collaborations sur des projets, souvent sur la base de sous-traitance, avec des clients clés locaux. Les liens prennent « plus souvent la forme de relations que d'alliances formelles ». D'une perspective analytique, la conception des entreprises vis-à-vis de ce qui constitue un partenariat stratégique est inconsistante ; la distinction faite entre les fournisseurs ou clients clés et les partenaires stratégiques avec lesquels elles partagent la propriété intellectuelle ou des productions mutualisées n'est pas toujours claire,

indiquant seulement que ces relations sont peut-être plus fluides que l'on ne pense. Les partenariats locaux sont essentiellement tissés entre petites entreprises. Ainsi, le rôle principal des PME à l'intérieur du pôle ne se rapporte pas simplement au rôle classique de fournisseurs qui leur est habituellement en partie dévolu auprès des grandes entreprises dans d'autres pôles. Les PME du pôle de Waterloo, quoique les relations établies entre elles ne soient pas particulièrement étroites ni formelles, et qu'au niveau local se constituent des regroupements séparés par sous-pôles, passent de l'extérieur du pôle pour être tournées vers elles-mêmes.

Il est plutôt rare, mais encore possible, de voir se développer des partenariats solides entre de grandes entreprises locales orientées sur des marchés mondiaux et des petites entreprises. Les relations sont à la fois formelles et informelles, centrées sur la résolution à trouver des solutions utiles et apportées par des petites entreprises logicielles locales, ainsi que souvent initiées par des clients en association et approches mutualisées. Une des clés identifiées comme clé aux pôles locaux réside dans une des valeurs reconnues pour une localisation « auprès de nombreuses petites entreprises capables de trouver des solutions intéressantes susceptibles d'être rattachées à nos offres globales pour les porter sur le marché. »

## Impact du pôle sur l'entrepreneuriat et l'emploi

Depuis 1976, le nombre d'entreprises high-tech de la région a atteint une masse critique, à partir d'une envolée de nouvelles entreprises composée de *spin-offs* universitaires, de start-ups indépendantes et d'unités fraîchement immigrées. De toutes ces catégories, les *spin-offs* universitaires étaient celles qui avaient l'impact le plus fort sur l'économie locale. L'université de Waterloo compte parmi les universités les plus performantes du Canada en termes de nombre de *spin-offs*. Depuis 1973, l'université de Waterloo a sorti de ses laboratoires 59 entreprises individuelles, 28 % du nombre total d'entreprises high-tech du pôle (Xu 2003, 63). Parmi les plus réputées de ces *spin-offs*, il y a Waterloo Maple Inc. (1988), Open Text (1989), Virek Vision Corp. (1986), Dalsa (1980) et Northern Digital Inc. (1981). Le Bureau des licences et du transfert de technologie de l'université de Waterloo a identifié 106 *spin-offs* employant plus de 2 000 personnes au milieu des années 1990.

En utilisant une définition plus large de ce concept comprenant le transfert des ressources intellectuelles, l'étude Price Waterhouse Coopers sur les avantages de l'économie régionale a identifié plus de 250 *spin-offs* issues de l'université (2001). Les start-ups indépendantes et les *spin-offs* des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> générations ont aussi contribué grandement à la croissance des hautes technologies durant cette période. Le *Tech Industry Profile*, récemment implanté dans la région, rapportait que 52 % des cadres des entreprises comptaient

parmi les anciens étudiants des universités et écoles locales, dont la majorité en provenance de l'université de Waterloo. D'autre part, 70 % avaient fondé leur propre entreprise ; avec 31 % d'entre eux comptant parmi les créateurs et revendeurs d'entreprises en séries (Communtech 2005, p. 13). Une grande part des activités de commercialisation de l'université et du succès des *spin-offs* devait être attribuée à sa politique de propriété intellectuelle (IP), qui permet aux créateurs de garder la propriété des IP et d'ainsi encourager les particuliers (étudiants ou chercheurs) de commercialiser leur idée.

Le pôle TIC de Waterloo se distingue ainsi de quelques autres pôles leaders aux États-Unis du domaine TIC, par une relative prédominance de petites et moyennes entreprises. Cependant, la croissance du pôle peut être attribuée à la rapide expansion de quelques entreprises leaders, particulièrement Research in Motion, autant qu'à la lente mais persistante croissance des PME. Une mineure mais significative évolution du pôle se trouve dans l'équilibre des besoins et des demandes des entreprises leaders, en termes d'espaces industriels, de bureaux ou de personnels, avec la nécessité d'assurer des fournitures pour le PME moins puissantes.

La promotion de l'entrepreneuriat dans les PME n'a jamais été l'objet d'une préoccupation centrale de la politique de développement des pôles, que ce soit au niveau national ou au niveau provincial. Cependant, il semble assez évident qu'un nombre de facteurs locaux ont assurément contribué au renforcement des compétences entrepreneuriales et managériales des chefs de petites et moyennes entreprises. La région est aussi devenue le siège d'un réseau dense d'entreprises locales et d'associations industrielles qui ont démontré leurs capacités à travailler ensemble pour la promotion du pôle local. Il est évident que la région de Waterloo bénéficie d'un haut degré de « capital civique ». La culture régionale se caractérise par un solide « esprit entrepreneurial » soutenu par une petite communauté assez transparente dans son organisation ainsi que des associations d'entreprises bien prospères et un tissu social dynamique dans un climat de solidarité. Cette forme d'activité associative prévaut pour la compréhension de la croissance des associations régionales de la communauté high-tech de Waterloo, essentiellement centrées sur l'instauration des meilleures conditions pour la compétitivité économique et la durabilité du développement de la région. Le *Triangle technologique canadien*, l'*Association technologique Communtech*, l'*Accelerate Network* local (devenu entre temps partie du Communtech) et le Conseil de prospérité de la région de Waterloo ont tous joué un rôle important dans le soutien au développement économique régional. Communtech, créé à la fin des années 1990 à des fins de communiquer avec les autorités publiques dans l'intérêt des entreprises high-tech, a ajouté une contribution non négligeable à l'édification d'infrastructures institutionnelles du pôle de Waterloo. Il était créé sur une initiative d'entrepreneurs high-tech dans le but particulier de parvenir à une avance technologique propice à une

expansion économique et une compétitivité mondiale de la communauté scientifique et technologique de Waterloo. L'avantage souvent rappelé de Communtech réside dans l'accès à la plateforme de compétences et d'expériences partagées ainsi qu'à tous les services de soutien économique à travers des séminaires, des sessions de formation « peer2peer », des événements de rassemblement de réseaux, des conférences. Plus récemment, CTT, Communtech, la chambre de commerce du Grand Kitchener-Waterloo et la chambre de commerce de Cambridge se sont rassemblées pour créer en commun avec le Conseil régional de prospérité de Waterloo un environnement favorable aux opportunités de développement et prospérité de la région de Waterloo. Ensemble, ils représentent plus de 3 000 entreprises de la région de Waterloo. La prospérité, pour répondre aux objectifs du Conseil, implique des initiatives et l'engagement de politiques en faveur d'un soutien à la création de richesses et un appui aux objectifs d'élévation du niveau de vie ainsi que de la qualité de vie dans la région.

L'Université de Waterloo est également active dans des activités d'éducation et de formation en techniques de management et d'entrepreneuriat. Le mandat récemment accordé au *Centre des affaires, de l'entrepreneuriat et des technologies* (CBET) correspond à une mission de coordination, de développement et de soutien de plusieurs branches d'activités de l'université de Waterloo spécialement dédiées à l'entrepreneuriat, dont toutes sont principalement destinées à faciliter l'orientation de l'université vers une « Université de l'Entrepreneuriat. » De façon plus particulière encore, le CBET a l'intention de se spécialiser dans des domaines liés à la recherche, relatifs à la « façon dont la culture entrepreneuriale est créée dans une université, ou la capacité des membres de la faculté à commercialiser leurs technologies, ou encore les questions relationnelles entre les chercheurs universitaires et la communauté des affaires et de manière plus générale les moyens de faciliter le transfert technologique entre ces deux communautés. » En termes de programmes d'éducation, un *Master des Affaires économiques, de l'entrepreneuriat et des technologies* (MBET) vient d'être lancé pour enseigner auprès d'un public d'entrepreneurs du monde entier un enseignement sur les compétences clés en matière d'identification, d'exploitation et de création de nouvelles opportunités, en particulier pour les nouvelles technologies. Les étudiants pré-gradués peuvent aussi participer au programme « *Entreprise Co-op* » où ils apprendront les techniques de commercialisation sur de nouvelles affaires personnelles plutôt que de travailler pour des entreprises déjà existantes\*. Innovate Inc., département de l'université, procure des ressources et dispense des conseils aux entrepreneurs issus de la recherche ou des cycles universitaires et vise à faciliter la commercialisation des connaissances créées dans l'institution. Enfin, l'Institut de recherche innovatrice, affilié à la Faculté d'ingénierie, est dédiée à la création et la dissémination des produits de la

recherche interdisciplinaire et appliquée pour une avancée dans la compréhension des chefs d'entreprises hautement technologiques ainsi que la promotion de l'entrepreneuriat dans les universités.

## Obstacles au développement du pôle

Malgré l'observation faite de la propension du pôle en général et de celui de Waterloo en particulier à bien se comporter, il est à remarquer parfois que la région se heurte à nombre de défis critiques. Le fait que beaucoup des entreprises leaders d'aujourd'hui aient été fondées entre la fin des années 1970 et le courant des années 1980, mais que ce rythme de créations ait baissé de façon significative dans la dernière décennie constitue un des défis les plus importants qui ait été identifié par bon nombre des nouveaux arrivants dans le pôle. Cette situation est devenue préoccupante quant aux capacités du pôle à poursuivre son extension. Le rôle prééminent joué par plusieurs entreprises leaders du pôle telles que RIM ou Open Text spécialisées dans l'exploitation de niches commerciales particulières, est en rapport étroit avec cette préoccupation. Alors que ces entreprises ne cessent d'enregistrer de grands succès – RIM avec le dernier lancement des services de conseils Blackberry Pearl et Open Text avec l'acquisition d'un de ses principaux concurrents, Hummingbird basé à Toronto –, il subsiste une vulnérabilité vis-à-vis de changements brutaux dans la demande des marchés ou de l'émergence soudaine de nouveaux et inattendus concurrents. À vrai dire, ceci n'est cependant pas encore arrivé et l'avenir du pôle ne semble pas encore menacé, mais c'est une source potentielle de préoccupation.

Un autre défi est le souci permanent de se maintenir au même niveau de succès que le pôle a connu jusqu'à présent. Dans une récente interview donnée à l'association locale de high-tech, la principale préoccupation du pôle se trouvait être dans la menace d'un manque d'ingénieurs en logiciels due aux prévisions de besoins prochains de recrutement de cette classe de salariés par les entreprises du pôle. L'installation récente d'un centre important de laboratoires de recherche par Google dans la région de Waterloo et l'annonce du plan de recrutements faite en conséquence, de même que les projets d'expansion de RIM et les visées de Microsoft sur la région et en particulier à l'université de Waterloo comme bases de recrutements pour ses besoins à

\* Selon un officiel de l'université, dans le programme « Entreprise Co-op », « un petit nombre d'étudiants sont encouragés à démarrer leur propres entreprises durant leur cycle de formation » et « nous prenons approximativement 10% par an de ceux qui pensent avoir réussi pour leur expliquer après un processus sévère de sélection les difficultés auxquelles ils seront confrontés comme jamais ils l'auront été auparavant. Nous leurs donnons un financement d'un petit montant entre CAD 6 000 et CAD 8 000 et ensuite nous les suivons et conseillons sous forme de tutorat [mentoring] ».

Redmond, Washington, constituent au total autant de pression sur la région de Waterloo par rapport à sa capacité de répondre à la fois aux institutions d'enseignement et au marché du travail en personnels hautement qualifiés. L'habileté que saura montrer le pôle à satisfaire cette demande en personnels sera déterminante pour son avenir et assurera probablement son succès dans le temps et de façon continue. Comme indiqué plus haut, la force et la consistance du marché de l'emploi local ont été la clé de réussite compétitive du pôle et devront si possible être préservées.

Quelque chose de moins menaçant mais d'encore préoccupant réside dans les infrastructures et les réponses politiques que le pôle a offertes par le passé avec beaucoup de réussite. Alors que Waterloo est un centre urbain important dans le sud de l'Ontario, on pourra remarquer qu'il ne bénéficie pas de connexions de transport directes, spécialement par air. La ville est située à moins d'une heure de la partie ouest de l'aéroport international de Toronto (Pearson), utilisé pour ses connections internationales. Cependant, le couloir aérien reliant le Grand Toronto à la région de Waterloo (autoroute 401) est aussi un moyen de transport primordial pour les activités commerciales de l'Ontario, tout spécialement pour la production d'automobiles de la zone « Midwest » des États-Unis. Les congestions du trafic aérien dans cette zone-là commencent à poser un problème pratiquement insoluble pour l'économie du sud-Ontario toute entière et représentent même une difficulté croissante pour la région de Waterloo. C'est un défi majeur que la région en général et le pôle TIC doivent savoir relever au milieu d'une croissance urbaine substantiellement en extension à partir du Grand Toronto.

Un dernier problème se présente en fonction du manque d'intégration politique des différentes municipalités de la région de Waterloo – particulièrement pour Cambridge, Kitchener, Waterloo et Guelph. Un processus de regroupement de municipalités vers la fin des années 1990 a provoqué de vifs mouvements de protestation dans la région au point de faire renoncer à ce projet. Aux administrations publiques de ces quatre municipalités, se superposent des administrations de comtés des communes rurales, ainsi qu'un gouvernement régional. Il en découle une certaine fragmentation des responsabilités administratives sur la planification des transports ou le développement économique local et l'attractivité des affaires. Il en a résulté des redondances des autorités publiques dans l'administration et les juridictions de la région. Beaucoup d'entreprises leaders du pôle reconnaissent cette fragmentation politique comme la source de handicaps pour la région, mais croient que la force persistante et la vitalité de l'économie locale a généré suffisamment de points positifs pour encourager les gouvernements locaux à coopérer et travailler effectivement ensemble pour le meilleur de leurs intérêts communs.

## Rôle des politiques

Le pôle de Waterloo se présente comme un cas d'école pour les techniques de mesure de l'impact des infrastructures de recherche sur le développement des pôles locaux. Cependant, on doit reconnaître que dans une large mesure le pôle a émergé en dehors de toutes interventions politiques directes et intentionnelles qui en fait étaient toutes entièrement orientées vers d'autres objectifs. Le concept de pôle est apparu intéressant pour les décideurs politiques et autorités publiques de tous niveaux seulement au début des années 1990. Comme déjà indiqué, les racines du pôle sont tirées d'une histoire locale ancienne de plus de 40 ans et se trouvent bien ailleurs et bien avant que ce phénomène soit utilisé comme instrument politique.

Cette étude de cas soulève également un autre problème qui apporte une certaine confusion aux analyses des origines du pôle – c'est-à-dire les rôles respectifs des différentes échelles administratives de juridiction politique dans la genèse des pôles. Alors que les pôles sont avant tout perçus comme des clés du développement économique local ou régional, et que la plus grande part de la littérature économique et les études de cas soulignent la contribution apportée par les dynamiques industrielles et tous les facteurs locaux de développement, la présence de longue tradition d'instances gouvernementales perturbe cette situation. Un certain nombre d'études soulignent la relation entre le concept de pôle et les autres concepts utilisés pour l'analyse des capacités d'innovation des économies régionales et locales, principalement dans l'approche des systèmes d'innovation. Pour décrire l'interaction des effets que différents niveaux de gouvernance produisent sur les entreprises intervenant dans une zone géographique particulière, d'aucuns parlent de « graduation de niches ». Dans cette perspective, les pôles peuvent être perçus comme des niches à l'intérieur – et subissant l'influence – d'autres niveaux de gouvernance, y compris les systèmes régionaux ou nationaux d'innovation, chacun de ces niveaux apportant une dimension nouvelle ou s'étendant aux structures économiques et politiques des autorités publiques susceptibles d'avoir un impact sur les entreprises du pôle.

Différents éléments de chacune de ces échelles spatiales peuvent avoir des effets significatifs sur le processus d'innovation et la dynamique compétitive du pôle. Par exemple, le système d'innovation nationale peut jouer un rôle prépondérant dans la mise en place d'un large programme politique de recherche et d'innovation, en apportant aux organisations de recherche du système national par l'établissement de règles de gouvernance qui influencent le comportement des entreprises et, finalement, par la mise en place de règles opératoires du système financier qui détermine la disponibilité des sources de financement et les perspectives d'évolution dans

le temps de toutes les entreprises, anciennes et nouvelles, ainsi que les structures de l'emploi et de la formation avec des répercussions sur la mobilité des personnels entre les entreprises et niveaux de compétence des salariés. Les niveaux de spécialisation régionale, tels qu'ils sont introduits dans le concept des systèmes régionaux d'innovation, jouent un rôle capital dans la performance des pôles à travers la capitalisation des infrastructures de recherche – entre niveaux national, régional et provincial –, de même que les systèmes de formations spécifiques, les différentes politiques d'attractivité pratiquées vis-à-vis des investissements en infrastructures matérielles. Au niveau local, les initiatives d'associations de citoyenneté, particulièrement pour le lien entre les entreprises et les institutions d'éducation supérieur, peuvent exercer une forte influence sur le développement du pôle. Le niveau local peut aussi jouer un important rôle dans la mise à disposition d'infrastructures telles que les routes et toutes les voies de communication ou la gouvernance de systèmes d'éducation primaire et secondaire qui sont des facteurs significatifs d'attractivité et de rétention pour les cadres de management des entreprises du pôle.

Dans le cas du pôle de Waterloo, qui exerce le plus grand impact qui soit sur le développement du pôle, les politiques pratiquées en matière de soutien à l'éducation supérieure en général et le financement de la recherche en particulier ont été des politiques fédérales ou provinciales. Au Canada, les provinces exercent une responsabilité de premier ordre dans le financement de l'éducation supérieure, mais dans le cadre d'un large accord de partenariat avec le gouvernement national pour une répartition des dépenses et le partage des coûts depuis les années 1960. Les mécanismes de partage des coûts répondent à un souci d'équilibrer les interventions politiques en matière de revenus et de dépenses. De surcroît, le gouvernement fédéral assume une responsabilité de premier ordre dans le financement et le soutien de l'enseignement supérieur et de la recherche sur tout le Canada à travers les Conseils fédéraux de subventions, mais depuis les années 1980, ce soutien financier a été augmenté et renforcé par un grand nombre de programmes provinciaux. Vers la fin des années 1990, le gouvernement fédéral a créé la *Fondation canadienne de l'innovation* (CFI) pour financer la restauration des infrastructures de recherche dans les institutions de l'enseignement supérieur à travers tout le pays, ainsi que le programme de *Canada Research Chairs* (CRC) pour créer 2 000 chairs de recherche (Wolfe 2005). L'implication croissante de la province dans le soutien direct à la recherche s'est aussi exprimée par la création d'un ministère de la Recherche et de l'innovation en 2005, directement rattaché au Premier ministre de la province.

De plus, le gouvernement fédéral avec le gouvernement provincial ont offert un large éventail de politiques en faveur des entreprises individuelles du pôle. Les dispositions fédérales envers les crédits d'impôt à travers le Scientific

*Research and Expenditure Development* (SR&ED), combinées aux programmes provinciaux incitatifs de R-D, offrent une des juridictions du système de taxation parmi les plus généreux de l'Amérique du Nord pour ce qui est de la recherche. D'autres programmes fédéraux, tels que le *Technology Partnerships Canada* (récemment suspendu par le gouvernement fédéral) fournit directement des subventions aux entreprises engagées dans des opérations de recherche et d'innovation. Un des programmes fédéraux les plus largement accessibles est celui relatif au soutien apporté à l'adoption de mesures technologiques, à travers l'*Industrial Research Assistance Program* (IRAP), administré par le *Conseil national de la recherche* (NRC). Les représentants locaux de l'IRAP ou les *Industrial Technology Advisors* (ITA – conseillers en technologie industrielle) de Waterloo travaillent en étroite relation avec l'association régionale de haute technologie, depuis leurs bureaux partagés avec Communtech et l'Accelerator. Le gouvernement provincial, avant même d'établir un ministère de la Recherche et de l'innovation, et par la suite, a fortement étendu son soutien à la recherche pas des systèmes de financement tout au long de cette dernière décennie – en partie pour compléter cette aide à celle de certains programmes fédéraux – et a récemment introduit un certain nombre de programmes de soutien à la commercialisation des produits de la province, dans le nouveau centre de commercialisation MaRS situé au cœur et du district universitaire et de recherche hospitalière de la ville de Toronto (Wolfe, 2006).

## Adaptation des politiques

Comme suggéré dans l'exposé précédent sur le rythme d'évolution du pôle TIC de Waterloo, les origines du pôle sont à rechercher plus du côté des politiques provinciales et fédérales pour le soutien de la recherche et de l'éducation que directement dans les effets d'interventions explicitement réservés au développement et à la stimulation du pôle même. Aucun de ces programmes provinciaux ou fédéraux n'était destiné spécifiquement à la promotion du pôle. La contribution positive qu'ils ont apportée aux politiques de pôles aux niveaux local et régional a été une conséquence appréciée de leur objectifs explicites, mais de façon indirecte et parfois même non intentionnelle (Wolfe et Gertler, 2006).

Pendant, une fois la croissance et le développement atteints du pôle, un certain nombre d'initiatives ont été prises pour des soutiens croissants auprès des entreprises du pôle et l'accélération du rythme de commercialisation des technologies et de l'émergence des *spin-offs* issus des universités locales. Le gouvernement fédéral et le gouvernement provincial ont adopté et pris en même temps des initiatives politiques au cours de cette décennie. Le Conseil nationale de la recherche a poursuivi explicitement une stratégie de développement des pôles auprès de plusieurs de ses instituts de

recherche depuis la fin des années 1990. Cette stratégie a impliqué un engagement délibéré et des efforts en faveur du transfert technologique depuis ses nouveaux instituts de recherche ainsi que pour la promotion d'entreprises regroupées autour de l'institut pour le meilleur de la croissance de l'économie régionale. Cette stratégie, appliquée à une quinzaine d'instituts NRC à travers tout le pays, n'a pas eu malheureusement d'effet sur Waterloo et sa région, du fait de l'absence d'institut NRC sur son territoire. Dans son programme de *Stratégie de l'Innovation*, lancée en 2002, le gouvernement fédéral élargit son approche en annonçant l'objectif de développer dans le pays dix pôles mondialement compétitifs, mais sa stratégie ne fut jamais complètement mise en place, de même que l'objectif qu'il s'était assigné n'a pas pu être relevé ni pris en compte par le nouvel gouvernement fédéral.

Une plus récente initiative du gouvernement de l'Ontario, le *Programme de pôles d'innovation biotechnologique* (BCIP), vise explicitement à atteindre les objectifs de promotion des pôles. Le ministère provincial de l'Innovation en Ontario a lancé sa *Stratégie de Biotechnologie* en juin 2002, mais a également annoncé une nouvelle initiative avec le BCIP dans le but d'accélérer – en deux phases distinctes – le développement des pôles biotechnologiques de l'Ontario en soutenant la commercialisation des projets d'infrastructure et la diffusion des innovations biotechnologiques dans les secteurs traditionnels de l'industrie comme dans ceux de la connaissance. Avec la première phase de ce programme, le gouvernement soutenait le développement du plan de redressement des capacités d'innovation des pôles régionaux de biotechnologie de l'Ontario. Il accordait à des consortiums régionaux des fonds pour un maximum de CAD 200 000 pour le développement du *Plan d'Innovation de Pôle Biotechnologique*, y compris celui de la région de Waterloo. La formulation de plans de pôle d'innovation permettait de profiter des éléments essentiels du processus de planification stratégique que nous exposons dans le détail en annexe. La seconde phase de ce programme était destinée au développement des infrastructures telles que les centres de commercialisation, les parcs de recherche et toute autre initiative de promotion de l'entrepreneuriat et de l'innovation. Onze consortiums régionaux développèrent ainsi des profils régionaux de l'innovation et des stratégies de pôle régional de la première phase du programme. Entre 2003 et le début de 2005, les autorités officielles de la province tirent une série de séminaires avec la participation de représentants des 11 consortiums, ainsi que des réunions spécifiques à chacun de ces groupes. La stratégie BCIP développée spécialement pour la région de Waterloo reçut peu de retour du pôle TIC et n'eut pas une grande signification pour lui, compte tenu de l'importance de cette initiative dans la biotechnologie. Cependant, cette situation changea en 2005 à cause d'un recentrage du programme sur les activités croisées des secteurs industriels et des pôles.

Le budget de la province, tel que défini en mai 2005, permit au gouvernement de lancer la suite du programme sous la forme d'une série de « réseaux régionaux d'innovation », décrits comme « organisations multi-associatives de développement régional établies sur base de financements provinciaux pour le soutien de partenariats entre entreprises, institutions et autorités publiques locales pour la promotion de l'innovation. » Les réseaux régionaux d'innovation sont mandatés pour un rayonnement de leurs activités au-delà de leur intérêt d'origine pour les sciences de la vie, vers des aires d'excellence en innovation telles que les technologies de l'information, la sécurité énergétique ou les matériaux avancés, au gré des opportunités et forces locales. Les réseaux sont aussi décrits comme partie intégrante d'associations de commercialisation à facettes multiples, depuis la province jusqu'aux associations plurirégionales centrés sur les questions des aires technologiques clés ou les consortiums décrits plus haut. La raison majeure d'un tel réseau repose sur la volonté de soutenir deux séries d'activités complémentaires – celles qui construisent et relient entre eux les éléments du réseau et celles qui contribuent à un alignement plus efficace sur les infrastructures de recherche et les atouts d'innovation déjà effectives aux niveaux fédéral, provincial et local. Une des fonctions principales de ces réseaux est d'accroître les flux de connaissances et d'établir des liens entre les institutions de recherche et les entreprises de façon à construire une capacité industrielle sur le socle de la recherche et de l'innovation. L'objectif prédominant des Réseaux régionaux d'innovation (RIN) est d'accroître la capacité régionale d'innovation en corrigeant les écarts qui existent dans les soutiens financiers pour l'amélioration de la commercialisation des produits d'innovation issus de secteurs d'innovations et de *clusters* pour les PME dans les réseaux régionaux de la province. Ce programme vise également à développer de puissants réseaux susceptibles d'accroître l'accessibilité des entreprises aux infrastructures et ressources de la recherche publique. Alors que la transition du programme BCIP aux réseaux RIN est encore à ses débuts, on peut observer beaucoup de retombées positives dans ce processus stratégique ascendant. Dans le contexte de Waterloo, le RIN local se construit sur le succès passé du pôle, la force réelle des infrastructures de recherche universitaire et quelques récentes initiatives telles que le Parc scientifique et technologique (voir ci-dessous), en vue d'accélérer le processus de commercialisation des nouveaux produits de la recherche ainsi que le processus de création de nouvelles entreprises et la croissance du pôle en général.

Une initiative destinée spécifiquement à la région de Waterloo a correspondu à la création et à la promotion du nouveau Parc scientifique et technologique qui a par la suite pris la forme d'un partenariat entre l'université de Waterloo, le gouvernement du Canada, la province de l'Ontario,

la région de Waterloo, la ville de Waterloo et Communitech. Le nouveau parc scientifique est situé aux limites nord de l'université de Waterloo et se trouve déjà investi par plusieurs bâtiments, dont ceux de Communitech, du Centre Accelerator, de l'IRAP local, et de toute une série de bureaux officiels destinés à la promotion des entreprises locales du pôle. D'autres bâtiments, en construction ou déjà en fonction, devront héberger quelques unes des entreprises leaders du pôle et offrir encore des espaces d'extension aux entreprises en croissance, ainsi que quelques locaux destinés à l'amélioration de l'attractivité et du cadre de vie des cadres des entreprises high-tech. Le rôle joué en matière de coopération par les autorités publiques à tous les niveaux principaux vis-à-vis des acteurs clés du secteur dans la programmation, le financement et le développement du Parc scientifique et technologique constitue un témoignage fort de l'importance accordée par tous à la croissance future du pôle. Nombre d'exercices de planification stratégique lancés par le Conseil de prospérité et impliquant également les associations industrielles de la région sont aussi directement liés à la croissance du pôle.

## Prochains défis politiques

Les implications majeures de l'analyse précédente se trouvent dans la nécessité de développer un marché de l'emploi richement alimenté en qualifications susceptibles de reconstruire les industries et les technologies du pôle et de faciliter en conséquence les interactions à l'intérieur du pôle grâce à l'élaboration de réseaux de relations serrées entre les autorités publiques locales et les leaders économiques pour aboutir à l'instauration d'un bon climat social et au renforcement de l'esprit civique. Ce climat a effectivement prévalu avec succès à travers une interaction, spontanée mais effective, entre les autorités fédérales et provinciales au bénéfice d'un soutien fort des infrastructures de recherche universitaire dans la région et le financement sans cesse croissant apporté à ces institutions.

Le *cluster* tel qu'il est constitué aujourd'hui rencontre cependant quelques difficultés face aux défis posés par la politique actuelle. Comme mentionné précédemment, le rythme rapide de création de nouvelles entreprises dans la région était plus soutenu dans les années 1980 et au début des années 1990 qu'il ne l'est depuis une quinzaine d'années. Malgré le nombre croissant d'entrepreneurs expérimentés dans la région – certains d'entre eux consacrant même beaucoup de leur temps en activités de *Business Angels* et de tuteurs (mentors) de nouvelles entreprises – beaucoup de leaders et entrepreneurs citoyens expriment leurs préoccupations à propos de ce déclin en matière de création d'entreprises. Compte tenu de la nature spontanée de ces créations, il n'est pas dit que des mesures politiques puissent remédier à cette carence. La récente extension de l'université de Waterloo dans des activités de promotion de l'enseignement de

l'entrepreneuriat et des activités de recherche, de même que les initiatives telles que le programme « Entreprise Co-op » et « Innovate Inc. », pourraient aider à redresser cet état de carence, mais il est encore trop tôt pour l'affirmer. De plus, comme indiqué auparavant, un des mécanismes les plus tangibles dans ces systèmes d'appui est le réseau de relations établies et entretenues entre pairs (« peer to peer ») en tutorat, dans l'association locale de haute technologie, Communitech. Un large champ d'intégration plus concrète des activités des associations locales industrielles reste également ouvert dans le RIN de la région de Waterloo.

Le pôle fait également face à un défi politique dans la diminution actuelle – et le manque en conséquence – du nombre de diplômés dans la perspective de la demande de personnels compétents vis-à-vis de l'expansion des entreprises leaders locales ainsi que de l'implantation récente d'entreprises de niveau mondial telles que Google. Ce défi semble concerner la région au-delà du pôle, selon un rapport récent de l'association nationale canadienne de haute technologie (CATA) qui indique une forte demande de compétences hautement technologiques pour plusieurs secteurs économiques et plusieurs régions du pays. Les programmes de l'université apparaissent apporter une des réponses les plus évidentes à ce problème. Certes, vers la fin des années 1990, à travers le Programme d'Accès aux Opportunités de la Province, cette réponse avait été apportée avec un succès patent pour la mise en place d'un programme qui bénéficierait à 51 000 nouveaux diplômés en informatique, mais l'insuffisance actuelle de candidatures à ces programmes révèle des problèmes à venir.

## **Leçons pour d'autres pôles**

Les facteurs qui contribuent à l'émergence de pôles et au soutien de la dynamique et la croissance des entreprises du pôle restent d'un intérêt de premier ordre. Le cas du pôle TIC de Waterloo permet de faire la lumière sur plusieurs points clés liés à la question centrale de la localisation des entreprises : si le partage de sites entre plusieurs entreprises n'est pas un des principaux facteurs de croissance et de la capacité d'innovation dans l'économie locale, on peut se demander encore qu'est-ce qui compte pour la résilience ou « l'attachement » au site du pôle. La croissance de l'économie locale dans le pôle de Waterloo est le résultat d'interactions entre les phénomènes de localisation, les institutions et la culture entrepreneuriale régionale. Là où n'interviennent que des facteurs de localisation basés sur la demande locale des consommateurs, fournisseurs et concurrents, il ne faudrait pas simplement compter sur l'émergence ou la croissance du pôle de Waterloo, la présence d'institutions locales clés – notamment l'université de Waterloo et le réseau dense des associations de citoyens – pour créer ce ciment qui retient et soutient les entreprises high-tech innovatrices.

Le cas du pôle TIC de la région de Waterloo apporte également de l'eau au moulin de la thèse de l'impact à long terme des infrastructures de recherche sur le développement des pôles locaux. Dans ce cas précis, la mobilisation par les entreprises leaders locales en vue de s'assurer les avantages d'une nouvelle université, financée par les fonds fédéraux et provinciaux, dans la perspective de structurer un enseignement de mathématiques, sciences et ingénieries et de créer de nouveaux programmes en partenariats coopératifs, plaident tous en faveur de l'émergence future d'un dynamique pôle des technologies de l'information. Cependant, on ne devrait pas surestimer pour autant le rôle joué par les différents gouvernements sur les systèmes d'éducation supérieure qui furent rendus possibles dans les années 1960 par l'établissement d'une nouvelle université. C'était alors le domaine spécifique d'intervention en interactions de leaders dynamiques et visionnaires à un niveau communautaire, au moment de l'engagement croissant des autorités fédérales et provinciales sur des financements qui furent déterminants pour l'émergence du pôle TIC (Wolfe et Gertler, 1960).

Que ce soit par inadvertance ou totalement intentionnel, une des politiques publiques les plus efficaces en matière d'amorçage fut celle d'un investissement retentissant dans l'édification d'un socle de salariés qualifiés et de la recherche dans la région. La mise en place d'une solide plateforme locale de hautes compétences identifiables dans le marché local de l'emploi permettait à la fois d'alimenter la croissance des entreprises locales du pôle et d'attirer les entreprises étrangères intéressées par la disponibilité de talents et qualifications. Cependant, la présence d'une puissante infrastructure de recherche locale et d'un marché de l'emploi local « consistant », pouvait ne pas être suffisante à la réalisation et l'épanouissement du marché de l'emploi local.

Les conclusions que l'on pouvait tirer de l'étude de cas de Waterloo répondent aux conclusions des études de pôle dans d'autres régions et secteurs économiques du Canada, et suggèrent une conception nouvelle de l'importance réelle des facteurs favorables aux phénomènes de pôles par rapport à ce qui est habituellement énoncé dans la littérature économique. À propos de la dynamique relationnelle entre les entreprises locales du pôle, les conclusions font valoir que pour nombre des meilleurs exemples de réussite de pôles, les plus importants marchés de clients terminaux et de réseaux de la connaissance sont continentaux ou mondiaux (Wolfe, Davies et Lucas, 2005). Le facteur local le plus significatif est la « consistance » du marché de l'emploi qui permet un recours soutenu en personnels hautement qualifiés. Les combinaisons de ce facteur au développement de puissants réseaux sociaux et un environnement élevé en engagement citoyen sont cruciales.

## Références

- Canada's Technology Triangle (2004), *Community and Statistical Profile*, Waterloo.
- Communitech Technology Association (2005), *Waterloo Region & Guelph Tech Industry Profile : 2005 Survey Results*, Waterloo, Ontario.
- Gertler, Meric S. et David A. Wolfe (2004), « Local Social Knowledge Management : Community Actors, Institutions and Multilevel Governance in Regional Foresight Exercises », *Futures*, vol. 36, n° 1 (février), pp. 45-65.
- OECD (2007), *Competitive Regional Clusters: National Policy Approaches*, OECD reviews of Regional Innovation, OCDE, Paris.
- PriceWaterhouseCoopers (2001), *University of Waterloo: Regional Economic Benefits Study*, Waterloo.
- Wolfe, David A. (2005), « Innovation and Research Funding: The Role of Government Support », F. Iacobucci et C. Tuohy (éd.), *Taking Public Universities Seriously*, University of Toronto Press, Toronto.
- Wolfe, David A. (2006), « The Role of Higher Education and New Forms of Governance in Economic Development: The Ontario Case », Shahid Yusuf (éd.), *How Universities Can Promote Growth*, The World Bank, Washington, D.C.
- Wolfe, David A., Charles Davis et Matthew Lucas (2005), « Global Networks and Local Linkages : an Introduction », David A. Wolfe et Matthew Lucas (éd.), *Global Networks and Local Linkages : The Paradox of Cluster Development in an Open Economy*, McGill-Queen's University Press, Montréal et Kingston.
- Wolfe, David A. et Meric S. Gertler (2006), « Local Antecedents and Trigger Events: Policy Implications of Path Dependence for Cluster Formation », P. Braunerheim et M. Feldman (éd.), *Cluster Genesis: The Emergence of Technology Clusters*, University Press, Oxford.
- Xu, Stephen Xingang (2003), « Knowledge Transfer, Interfirm Networking and Collective Learning in High Technology Cluster Evolution: A Network Analysis of Canada's Technology Triangle », Master of Applied Science (Management Science) dissertation, University of Waterloo.

## Chapitre 9

### **Conclusions et recommandations**

*par*

Gabriela Miranda et Jonathan Potter,  
Centre pour l'entrepreneuriat, les PME et le développement local, OCDE

Ce texte est basé sur une étude en profondeur du pôle de microélectroniques et nanotechnologie à Grenoble, France et six autres pôles d'une réputation internationale dans d'autres pays de l'OCDE : Vienne (Autriche), Waterloo (Canada), Madison (États-Unis), Dunedin (Nouvelle-Zélande), Oxfordshire (Royaume-Uni) et Medicon Valley (Suède/Danemark). Il a pour objectif d'identifier des messages clés de l'étude pour la définition de développement économique et politique pour la création de l'emploi convenu au contexte des concentrations géographiques des industries liées ou « pôles » qui utilisent l'expérience de stratégies déjà validées et modèles pratiques.

Cette étude met en lumière les facteurs qui expliquent l'évolution de pôles qui réussissent ainsi que les défis à relever pour leur développement. Dans la seconde partie, nous présentons une série de recommandations pour soutenir et renforcer l'impact économique des pôles. Ces recommandations s'appliquent à l'ensemble des acteurs qui ont une influence sur le pôle aux niveaux national, régional et local, tant dans les secteurs privé que public. Dans la dernière partie, nous illustrons comment ces recommandations ont été mises en œuvre par les différents acteurs des pôles étudiés. On parle ici des « bonnes pratiques » qui peuvent être reproduites ailleurs. Dans un objectif de bonne lisibilité et facilité de compréhension, les recommandations et bonnes pratiques sont reprises sous la forme de tableaux à la fin de ce travail.

## **Les pôles dans l'économie globale de la connaissance**

Pour stimuler le développement économique et faire face à une concurrence internationale de plus en plus forte, les gouvernements doivent définir et mener des politiques en faveur de l'entrepreneuriat et de l'innovation, qui prennent en compte non seulement leurs propres environnements national, institutionnel et économique, mais aussi les particularités des pôles locaux, qui regroupent des entreprises et des institutions de recherche et de formation qui entreprennent des activités complémentaires, et qui sont une source importante de croissance nationale et d'emplois. Ces pôles encouragent un environnement propice aux gains de productivité, facteurs clés de croissance, et représentent, par conséquent, une forme d'organisation en mesure de répondre aux défis de la concurrence internationale. Pourtant, la politique publique peut souvent jouer un rôle important pour mieux soutenir les pôles afin d'exploiter leur potentiel au maximum et de soutenir leur compétitivité à l'échelle mondiale.

Les études de cas analysées présentent différentes approches et initiatives adoptées tant au niveau national que régional/local. Même si l'évolution de pôles et leurs conditions locales (territoire, société, environnement, etc.) ne peuvent pas être généralisées, nous présentons ci-après un répertoire des conditions qui semblent favoriser ou obstruer plus communément le développement de pôles et leur rayon d'impact économique.

### **Les facteurs clés de réussite des pôles**

#### ***L'innovation et les collaborations au sein de la chaîne de production***

Les pôles sont souvent associés avec une création importante de petites et moyennes entreprises (PME), lesquelles s'appuient le plus souvent sur des collaborations avec quelques grandes entreprises et/ou universités et centres de recherche pour leur innovation et leur compétitivité. Ces collaborations vont d'une simple participation à la chaîne de production jusqu'à une coopération intensive sur des projets d'innovation. Un tel réseau fournit les opportunités pour l'identification des clients et pour le partage d'information, ainsi aidant le renforcement des chaînes de valeur. Bien que ces transactions privées et ces environnements d'étroite collaboration surviennent le plus souvent sans intervention publique, le secteur public a permis aussi dans certains cas de créer les conditions pour ces collaborations, particulièrement en finançant des initiatives de coopération dans le domaine de la recherche ou du développement. En particulier, des structures de gestion des pôles à caractère public, privé ou semi-privé/semi-public peuvent jouer un rôle important dans la promotion de la coopération et la création de réseaux formels tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pôle.

#### ***Les entreprises leaders***

Les données présentées pour plusieurs des pôles étudiés indiquent un impact important sur la croissance des nouvelles et petites entreprises et sur l'emploi. L'effet implique notamment l'émergence et la croissance d'entreprises « high-tech » et d'autres entreprises leader au sein des pôles, et de façon indirecte, à travers des liens et un effet d'entraînement résultant des achats des entreprises et de leurs employés dans les entreprises clés du pôle, ce qui stimule la croissance chez un grand nombre de fournisseurs pour les producteurs et les consommateurs. Souvent, quelques entreprises clés suscitent la plupart de l'essaimage d'entreprises high-tech dans le pôle.

#### ***Universités et de centres de recherche renommés***

Un autre élément indispensable pour l'émergence et croissance de pôles est la présence des universités et de centres de recherche renommés à

l'échelle internationale. Des universités leaders dans leurs domaines de spécialisation et des centres de recherche d'excellence créent de la connaissance qui peut être transférée à d'autres acteurs de l'économie locale grâce à des entreprises issues de l'essaimage (spin-outs), à une collaboration au niveau de la recherche, à des travaux d'étude ou à des contacts informels. Ces institutions créent aussi une masse critique de capital humain, le socle du développement de pôles.

### ***L'investissement dans le secteur public***

Les acteurs publics jouent souvent un rôle essentiel dans la définition et la mise en place de programmes ou initiatives de soutien au pôle et cet effort réussit le mieux lorsqu'il existe des mécanismes forts pour des partenariats entre l'État, les pouvoirs publics régionaux, les agences de soutien aux entreprises et les acteurs économiques et de recherche locaux. Les acteurs nationaux, et parfois les acteurs régionaux et locaux, jouent un rôle significatif dans le développement de pôles qui réussissent par leur action en particulier de financement des infrastructures de recherche et des projets de recherche, de même que par leur soutien aux universités et aux instituts publics de recherche. Ce soutien doit être prolongé dans le temps et réactif aux changements des marchés et des technologies. De nombreux autres programmes et initiatives développés par un grand nombre d'organisations de soutien à l'entreprise sont également importants, tels que les politiques d'attraction des investissements, de soutien aux petites entreprises et de formation.

### ***Qualité de la vie***

L'existence d'une masse critique importante de main d'œuvre hautement qualifiée et entrepreneuriale est au cœur de l'émergence et du développement de pôles qui réussissent. Cela est lié à son tour à l'existence d'un environnement favorable pour que le capital humain reste sur le territoire et s'agrandisse. Des réseaux sociaux, des services adaptés à la personne, les connectivités et des infrastructures sont quelques uns des éléments qui ont un impact sur l'attractivité et la rétention d'une population hautement qualifiée. Une bonne qualité de vie est ainsi un facteur indispensable pour garantir l'attractivité du territoire et favoriser le développement de pôles.

### ***Le capital social***

Finalement, un élément qui est perçu dans tous les pôles analysés comme fondamental est la présence dans le territoire d'un tissu social important. Le capital social est reconnu comme un facteur clé pour les échanges et l'innovation et, donc, pour les pôles. Les réseaux sociaux et la confiance encouragent l'émergence et l'évolution de l'innovation en créant un

environnement ouvert aux échanges d'informations (formelles ou informelles), de capacités et de connaissances qui créent de la valeur au sein du pôle et le font monter en taille et puissance dans la scène internationale.

### ***Les freins au développement des pôles et à l'innovation***

Nous avons fait un tour d'horizon sur les conditions qui semblent avoir un impact positif dans l'émergence et le développement de pôles réussis. Les politiques devraient donc chercher à renforcer ou à reproduire ces facteurs de réussite dans d'autres pôles. Cependant, afin de mieux soutenir les pôles et de bien cibler le soutien, il est également nécessaire d'avoir une vision claire des obstacles à surmonter. Dans cette partie, nous présentons les freins à la croissance et au développement pour les sept pôles étudiés. Nous nous concentrons sur les freins qui sont communs à plusieurs pôles et qui, de manière générale, peuvent affecter le développement des pôles. Cela permettra ensuite de proposer des recommandations pertinentes pour surmonter ces obstacles, lesquelles pourront ensuite être adoptées par d'autres pôles dans d'autres pays de l'OCDE et au-delà.

### ***Stimulants inadéquats pour commercialiser la recherche publique***

Dans une mesure importante, l'évolution permanente et qui fonctionne de pôles déjà établis repose sur leur capacité à créer de nouvelles entreprises basées sur les nouvelles technologies, les produits et les marchés. Les organismes de recherche publique sont une source potentielle majeure de ces nouvelles entreprises. Cependant, il a été observé que l'essaimage à partir des universités n'est pas toujours simple, même au sein de pôles bien établis et qui réussissent. Il y a souvent des barrières institutionnelles pour les chercheurs et les universitaires pour créer des entreprises. Une faible culture de l'entrepreneuriat est aussi souvent présente dans la recherche publique, ce qui n'encourage pas ceux qui ont des idées à quitter le secteur public et à créer leur propre entreprise. De plus, les mécanismes de soutien public pour la croissance et la création des start-ups ne sont souvent pas plus forts dans les pôles que dans le pays en général, bien que nous puissions faire valoir que le soutien devrait être plus fort et plus adapté au sein des pôles. Le problème des stimulants inadéquats pour la commercialisation de la recherche concerne également les incitations pour s'engager dans d'autres types d'activité, y compris le conseil et la recherche appliquée avec l'industrie. Bien que le problème principal paraît être lié aux cultures du secteur universitaire et de la recherche qui ne favorisent pas l'engagement entrepreneurial, d'autres problèmes concernent la faible importance donnée à la coopération avec l'industrie dans les évaluations de performance des chercheurs, les réglementations peu propices concernant les droits de chercheurs à utiliser la propriété intellectuelle de leurs travaux

et les difficultés pour les chercheurs à reprendre leurs emplois après des périodes de travail au sein de l'industrie. La commercialisation est également retardée par une capacité restreinte du secteur public de la recherche à promouvoir les produits d'innovation au sein du marché. Toutefois, les universités peuvent jouer un rôle important dans la commercialisation si elles ont une politique active de propriété intellectuelle.

### ***Maintien d'une masse critique de main d'œuvre qualifiée***

Un enjeu important pour plusieurs pôles concerne la formation de salariés qualifiés, capables de prévoir et de répondre aux changements du marché et de la technologie, y compris non seulement les salariés hautement qualifiés comme les chercheurs et les cadres, mais aussi les ouvriers qualifiés, par exemple les laborantins et les opérateurs des machines sophistiquées. Pour assurer la croissance de pôles sur le long terme, il est nécessaire de créer de mécanismes pour que le capital humain s'adapte continuellement aux nouveaux besoins. Ceci est surtout important dans des emplois et des secteurs avec une demande croissante. Plusieurs pôles font face à des pénuries de compétences dans de nouvelles activités. La réponse nécessite à la fois des programmes de formation adéquats, qui peuvent nécessiter une coordination ou un soutien du secteur public, et une infrastructure et une qualité de vie capables d'attirer la main d'œuvre d'autres territoires.

### ***Manque de capital-risque***

Le rapport souligne le besoin de capital initial pour financer le développement de produits innovants et aider les nouvelles et les petites entreprises. Toutefois, dans la plupart de cas analysés, un de problèmes principaux est le manque de capital-risque et d'autres moyens de financement privé ou mixte pour subvenir aux besoins de la haute technologie, surtout en phase de démarrage et ce jusqu'à la production.

### ***Manque d'une stratégie politique coordonnée pour le pôle***

Un grand nombre d'organisations publiques ont typiquement un rôle à jouer dans divers aspects du développement des pôles étudiés. Toutefois, souvent leurs activités ne sont pas bien coordonnées conduisant à des problèmes dans le développement d'une stratégie globale et progressiste qui emploie les ressources de tous les acteurs disponibles pour s'attaquer aux problèmes actuels et futurs du développement du pôle. Le besoin d'amélioration dans la coordination des politiques ne concerne pas seulement tous les acteurs dans le territoire local mais aussi le besoin d'impliquer de manière plus forte les gouvernements nationaux dans un soutien suffisant et adapté à l'évolution et au développement des pôles importants, qui ont à

l'évidence des avantages non seulement pour le territoire local mais aussi pour la nation dans son ensemble. En plus d'une bonne coordination des politiques autour d'une stratégie commune, il est essentiel de renforcer les partenariats public-privé et d'impliquer le secteur privé dans des initiatives pour soutenir le pôle, à la fois en termes de connaissance des besoins mais aussi en termes de ressources financières et autres qu'ils peuvent offrir au processus de développement.

### ***L'encombrement***

La rapide croissance économique des pôles étudiés a en certains cas conduit à des problèmes importants d'encombrement dans leurs agglomérations hôtes qui peuvent restreindre cette croissance à l'avenir, surtout quand le pôle domine son agglomération et qu'il existe peu de capacité à élargir l'agglomération due aux contraintes physiques ou d'aménagement de territoire. Une forte croissance dans des agglomérations avec de telles contraintes entraîne des augmentations dans les prix de l'immobilier, dans les coûts de main d'œuvre, dans les temps consacrés à faire les trajets travail-domicile et des problèmes de transport qui peuvent réduire l'attractivité du pôle pour les entreprises et la main d'œuvre et donc la capacité du cluster à générer davantage de bénéfices pour l'agglomération.

### ***Risque d'une « fracture sociale »***

La croissance du pôle peut aussi entraîner une augmentation des inégalités sociales au sein de l'agglomération entre employés high-tech et d'autres couches de la population. Cela peut provenir non seulement des écarts dans les revenus et niveaux d'activité de différents groupes sur le marché de travail, mais aussi des hausses du coût de la vie entraînées par les dépenses des nouveaux arrivés. Une éventuelle « fracture sociale » pourrait porter atteinte au soutien des collectivités territoriales envers la croissance du pôle.

### ***Des objections éthiques***

Un autre défi qui s'est produit dans certains pôles concerne des objections d'ordre éthique formulées par le public par rapport à la nature de la recherche entreprise – la déontologie des pratiques utilisées et l'éthique de l'application potentielle des résultats. De l'opposition a été rencontrée par exemple pour les activités de recherche dans les domaines de la nanotechnologie et des sciences de la vie. Cette opposition se traduit sous la forme de manifestations, d'actions directes, et d'opposition de la part des partis politiques. Cette opposition peut remettre en question l'investissement public et le soutien politique pour les activités des pôles.

## Recommandations

Les conclusions et analyses ci-dessus essaient de donner un aperçu général des dynamiques de pôles, ainsi que des défis qu'ils confrontent. Les acteurs du système politique qui soutient les pôles ont un rôle important à jouer, à la fois dans le renforcement des atouts du pôle et dans la résolution des problèmes. Tous les acteurs qui soutiennent les pôles tant au niveau national que régional, du secteur public et privé, sont concernés. Pour guider le développement des politiques, une série de recommandations de politiques et initiatives est présentée dans le tableau ci-après. Ces recommandations ne sont pas exhaustives, mais offrent déjà un point de départ pour des réformes pertinentes. Elles peuvent évidemment être appliquées à d'autres *clusters* ou bien servir d'inspiration pour les adapter à un autre contexte. Le tableau est suivi d'une description qui donne des détails pratiques sur chacun de points proposés.

### **Encourager l'entrepreneuriat**

#### **Soutenir l'essaimage**

*Familiariser les chercheurs avec la création.* La création d'entreprises ou bien le simple rapprochement des chercheurs au monde de l'industrie ne peut que s'avérer très positif. Des programmes de concours de « plans d'affaires » dirigés spécifiquement aux chercheurs et de programmes similaires pourraient être promus au sein des universités pour stimuler l'essaimage, comme c'est le cas en Autriche.

*Financer des espaces d'incubation et essaimage.* Il serait utile de créer des espaces au niveau régional d'incubation, de conseil et assistance spécifiquement au milieu académique pour des processus de transformation d'une bonne idée en une entreprise viable. Deux cas d'inspiration sont les initiatives menées à Medicon Valley (Bioincubator) et à Madison (URP).

*Établir de projets formels de collaboration.* Les pôles peuvent favoriser l'essaimage et conduire à une importante irrigation technologique des PME grâce à des collaborations entre les grandes entreprises, les institutions de recherche et les PME, surtout au travers de relations avec des fournisseurs et sous-traitants. Même si ces transferts de technologie peuvent se produire de façon spontanée, dans certains cas comme à Vienne et Waterloo ces transferts ont été encouragés par des projets formels de collaboration.

#### **Mener une transition vers l'université entrepreneuriale**

*Promouvoir l'éducation entrepreneuriale.* Il est essentiel de promouvoir l'entrepreneuriat à tous niveaux d'éducation, dans tous les domaines. L'université entrepreneuriale doit donc être promue, en mettant l'accent sur

### Encadré 9.1. **Résumé des recommandations**

#### **Encourager l'entrepreneuriat**

- Soutenir l'essaimage
- Mener une transition vers l'université entrepreneuriale
- Soutenir le démarrage et la croissance des start-ups

#### **Stimuler l'innovation et la collaboration**

- Favoriser la collaboration PME-recherche
- Inciter la collaboration : dans le pôle et entre pôles
- Encourager les réseaux d'entreprises
- Mener une meilleure commercialisation des produits

#### **Coordonner les politiques publiques et les initiatives régionales**

- Renforcer les partenariats public-public et public-privé
- Encourager l'évolution dans les activités du pôle

#### **Assurer le capital humain de qualité**

- Actualiser l'éducation et la formation en vue de répondre aux demandes du pôle
- Assurer une disponibilité de talents sur place
- Garantir une attractivité du territoire et une bonne qualité de vie

#### **Faciliter l'accès au financement**

- Inciter les investisseurs privés à financer
- Faciliter l'accès au financement public
- Créer de lieux de rencontres pour trouver des financements

#### **Réduire l'encombrement et la fracture sociale**

- Faire face à l'encombrement et aux inégalités sociales issues de l'émergence du pôle
- Créer des mécanismes de communication sur les activités du pôle pour la communauté

les questions relatives à la capacité à créer et commercialiser des innovations, y compris l'enseignement des compétences clés en matière d'identification, d'exploitation et de création de nouvelles opportunités.

#### **Soutenir le démarrage et croissance des start-ups**

*Encourager le démarrage de start-ups.* La création et croissance d'entreprises high-tech peuvent être encouragées par la promotion d'une culture de

l'entrepreneuriat dans des pôles, en faisant émerger un pool de compétences (managers, conseillers financiers, consultants en brevets et propriété intellectuelle, etc.) pour soutenir et accompagner ces entreprises.

*Créer de fonds publics réservés aux PME.* Un autre levier est l'utilisation des processus d'achats publics pour encourager les projets de recherche dans les PME. Ceci implique de réserver une partie des fonds gouvernementaux pour la recherche au sein des petites entreprises et financer ainsi le démarrage et le développement des start-ups technologiques.

*Mener des opérations de financement et conseil.* Pour encourager la création de nouvelles entreprises, de programmes spécifiques pour le financement des projets entreprenants ont eu des impacts positifs. Le cas particulier du programme autrichien LISA qui soutient des nouvelles entreprises par des opérations de financements et de conseil est un des bons exemples que illustrent cette approche.

### **Stimuler l'innovation et la collaboration**

#### **Favoriser la collaboration PME-recherche**

*Encourager les transferts technologiques.* De collaborations plus fortes entre les organismes de recherche, les universités et les PME pourraient assurer une retombée économique plus importante dans le pôle. Les start-ups et les PME peuvent jouer un rôle important dans le développement et transfert des technologies au sein du cluster, par exemple dans la production et la commercialisation de produits et de services complémentaires aux technologies issues de la recherche. Il serait utile d'encourager la collaboration en offrant des structures et des initiatives qui favorisent les échanges.

*Favoriser la collaboration par des agences ou réseaux neutres.* Il est très important de faciliter la collaboration entre les acteurs d'un pôle, en particulier la coopération entre les organisations de recherche et les entreprises (y compris les start-ups et les PME). L'utilisation d'agences ou de réseaux neutres qui agissent comme des intermédiaires facilite ces échanges.

*Promouvoir la mobilité de personnes.* La création de programmes formels pour encourager la mobilité de professionnels entre l'industrie et le monde académique serait un moyen important pour promouvoir les échanges de savoir et renforcer les collaborations. De séjours récurrents d'une durée déterminée des chercheurs au sein des entreprises seraient en plus un bon moyen de sensibiliser les chercheurs aux besoins du monde industriel.

#### **Inciter la collaboration : dans le pôle et entre pôles**

*Inciter une politique de système local d'innovation.* Les interactions entre les acteurs d'un ou plusieurs pôles dans un même espace géographique peuvent

être renforcées de manière importante par le développement d'une politique de système local d'innovation. L'importance de cette approche est soulignée à Medicon Valley, où les actions publiques sont conçues pour améliorer les capacités de connexion entre les acteurs de la « triple hélice » (gouvernement, industrie et recherche).

*Créer de projets formels de collaboration entre clusters.* L'initiative des pôles de l'Oxfordshire et de Cambridge est un bon exemple des avantages qui peuvent être tirées de cette approche. Avec « l'Arc d'Oxford à Cambridge » le but est de rapprocher des réseaux dans les deux pôles et de tisser de nouvelles relations dans des technologies émergentes, pour créer une masse critique plus forte. Aussi, le programme UK-Medicon Valley Challenge Programme est un bon exemple de ces projets.

*Impliquer les non-membres aux activités du noyau central du cluster.* Les PME et TPE de secteurs traditionnels peuvent contribuer à des projets du noyau du pôle avec leur savoir faire. À travers les agences de coordination de ces entreprises, comme les chambres de commerce et les chambres de métiers, une mise en relation autour d'un projet de collaboration ciblé entre les acteurs du pôle et le reste des entreprises peut s'avérer positive. Un bon exemple des initiatives dans ce sens est illustré avec le cas du projet METIS à Grenoble.

*Communiquer sur les avantages de la collaboration.* Il n'est pas anodin d'utiliser de mécanismes de communication ouverte pour passer le message sur les avantages positifs de comportements coopératifs. Le pôle de Vienne a organisé plusieurs « appels d'offres » pour générer un effet de démonstration, en mettant en avant des « lauréats » qui affichent les facteurs de leur réussite. Le pôle de Vienne montre la nécessité de mélanger des actions politiques diverses pour aider les PME à surmonter les obstacles à la coopération.

### **Encourager les réseaux d'entreprises**

*Développer des réseaux d'entreprises spécifiquement technologiques.* L'insertion des PME à des réseaux formels contribue à créer un climat de confiance entre les membres du pôle, ce qui encourage la collaboration. La création des réseaux d'entreprises peut être soutenue par de contributions financières gouvernementales à la fois au niveau national et régional/local afin de déclencher le développement du secteur privé. Ce n'est pas tant le nombre de réseaux qui importe, mais plutôt la façon dont ils se concrétisent et la qualité de leur couverture territoriale et sectorielle.

*Créer des espaces de rencontres.* Les échanges informels sont d'autant plus importants que ceux qui ont lieu autour d'une table de travail. La mise à disposition des espaces de rencontres sociales pour entraîner l'effet « cafétéria ». Il faut néanmoins aussi proposer d'autres lieux de rencontres

plus formels tels que des ateliers d'échanges de connaissances, de séminaires et de conférences pour encourager les échanges.

### ***Mener une meilleure commercialisation des produits***

*Permettre aux créateurs de garder la propriété intellectuelle.* Créer des politiques pour que les « créateurs » au sein de l'université possèdent les droits de propriété intellectuelle sur les résultats de recherches. Ceci encouragerait les étudiants et les chercheurs à commercialiser leurs idées sur le marché.

*Mettre en place un centre de commercialisation.* L'établissement d'un centre de commercialisation des produits issus de la recherche académique situé au cœur même de l'université est une approche innovatrice expérimentée récemment à Toronto. Ce centre peut fonctionner comme bureau de relations publiques en rapprochant les réalités économiques des résultats de la recherche scientifique et vice-versa pour mieux identifier un marché potentiel.

### ***Coordonner les politiques publiques et les initiatives régionales***

#### ***Renforcer les partenariats public-public et public-privé***

*Créer de partenariats forts.* Il est important de disposer de partenariats solides comprenant des entreprises clés, des autorités publiques locales, des institutions universitaires et le milieu d'affaires. Cela faciliterait la mise en œuvre des projets de développement économique et la définition des initiatives communes et des types de soutien dont pourraient bénéficier les pôles.

*Élaborer une stratégie conjointe pour le pôle.* Il s'avère nécessaire de créer, en partenariat entre les acteurs clés nationaux et locaux (publics et privés) impliqués dans le pôle, une stratégie pour avoir une vision claire de l'évolution souhaitée du pôle. Ceci est nécessaire pour convenir aux besoins prioritaires à couvrir surtout en matière d'investissements des infrastructures.

#### ***Encourager l'évolution dans les activités du pôle***

*Encourager de nouvelles activités.* La compétitivité d'excellence dans le monde globalisé est atteinte seulement si les innovations évoluent à la même vitesse que la connaissance. Ainsi, il est important de créer des politiques qui incitent l'émergence de nouvelles activités dans des secteurs de connaissance complémentaires à la base existante du pôle. Les cas de l'Oxfordshire et Medicon Valley montrent comment la diversification est vue comme une priorité et est encouragée par la provision de nouvelles infrastructures, de nouveaux réseaux et le développement des nouvelles formations.

## **Assurer le capital humain de qualité**

### **Actualiser l'éducation et la formation en vue de répondre aux demandes du pôle**

*Adaptation des programmes universitaires.* Les cursus universitaires se voient obligés à évoluer pour venir aux besoins des pôles. Pour ce faire, il est essentiel d'établir un dialogue continu entre l'industrie et les universités pour mieux comprendre ces besoins. La mise en place d'un programme de collaboration formel serait utile pour adapter les cursus universitaires en fonction des besoins industriels identifiés. Le programme Co-op de Waterloo est un bon exemple.

*Créer de bases de données pour prévoir les besoins en compétences.* Afin d'améliorer le niveau des compétences sur les nouvelles activités des pôles, il serait utile de créer de bases de données sur les tendances pour ensuite faire de prévisions sur les besoins en compétences. Cette approche a été adoptée avec succès à Medicon Valley.

### **Assurer une disponibilité de talents sur place**

*Attirer des talents de l'étranger.* Les demandes futures de main d'œuvre qualifiée, une fois identifiées, doivent être satisfaites tôt pour éviter un ralentissement de l'activité du pôle, ou bien décourager un nouvel acteur de s'implanter dans la région par crainte d'une pénurie de capital humain. La mise en œuvre de programmes qui ciblent des étrangers (comme à Dunedin) ou des ressortissants qui vivent à l'étranger (comme le cas de Vienne) pour venir travailler pour le pôle peuvent donner de résultats positifs.

### **Garantir une attractivité du territoire et une bonne qualité de vie**

*Maintenir une qualité de l'environnement.* Afin de maintenir une attractivité de la région pour attirer de talents, des actions pour améliorer la circulation routière doivent être mises en place afin de réduire l'encombrement des voies. La création de parkings gratuits aux alentours de la ville est l'une de diverses initiatives menées à l'Oxfordshire qui semblent avoir de bons résultats.

## **Faciliter l'accès au financement**

### **Inciter les investisseurs privés à financer**

*Impliquer des investisseurs privés dans les activités du pôle.* L'implication d'un capital-risqueur en tant que membre d'une structure de gouvernance d'un pôle est un mécanisme qui peut s'avérer utile pas seulement pour rapprocher le financement du cœur du pôle sinon pour avoir une meilleure compréhension du marché du point de vue de l'investisseur. Le pôle Minalogic à Grenoble a mis récemment en œuvre cette initiative.

*Établir un bureau de transfert de technologie.* Soutenu par une politique qui permet aux institutions de la recherche publique de revendiquer des droits commerciaux sur les inventions de leurs propres employés, un bureau de transfert de technologie pourrait y être installé pour créer un pont entre les innovations et le marché dès la phase de conception. Le Danemark a adopté une approche similaire.

*Améliorer l'accès aux financements.* Des mécanismes pour encourager le financement privé (capital-risque et *Business Angels*) devraient être renforcés, à la fois en améliorant la sophistication des entrepreneurs dans l'expression de leur demande et de leur recherche de financements et en augmentant l'offre de fonds d'investissements pour les pôles. Afin d'inciter les investisseurs privés à financer les innovations, il serait utile de créer de stimulants fiscaux spécifiquement pour les fonds placés dans un projet d'innovation au sein du pôle, et avec un plafond prédéfini. La Wisconsin Angel Tax Credit sert d'inspiration pour cette approche.

### **Faciliter l'accès au financement public**

*Améliorer l'accès des PME innovantes au financement.* Pour accroître la contribution des PME innovantes au développement de pôles, il est important d'assurer un accès facile et rapide au financement. Pour ce faire, il serait utile de créer et diffuser l'existence un « guichet unique » pour les PME. Ceci aiderait à octroyer les fonds publics dans un court délai et avec un minimum de formalités administratives.

### **Créer de lieux de rencontres pour trouver de financements**

*Organiser des événements récurrents.* Des initiatives isolées n'ont pas un impact sur la durée. Il est donc souhaitable d'encourager l'organisation des événements récurrents qui servent de plateformes pour que les investisseurs et les entrepreneurs se rencontrent. La foire « Venturefest » à l'Oxfordshire et le « Forum 4i » de Grenoble sont deux exemples inspirateurs.

### **Réduire l'encombrement et la « fracture sociale »**

#### **Faire face à l'encombrement et aux inégalités sociales issues de l'émergence du pôle**

*Proposer des programmes de formation technique.* Le développement de pôles peut mener à un problème de cohésion sociale car il a tendance à augmenter la demande de personnel qualifié de haut niveau sans forcément avoir un impact important pour les travailleurs avec peu ou pas de qualifications ou au chômage, à l'exception des effets multiplicateurs généraux. Peu d'emplois non qualifiés sont proposés tandis que les grands employeurs traditionnels perdent des emplois. De programmes de formation technique de courte durée

peuvent valoriser les capacités des moins qualifiés et les orienter vers des nouvelles niches d'emploi dans le noyau du pôle.

*Investir dans le logement social.* La croissance des emplois hautement qualifiés a tendance à augmenter les coûts de l'immobilier et écarte les travailleurs les moins bien rémunérés. Davantage d'investissement dans le logement social pourrait être suggéré pour répondre aux problèmes de cohésion sociale.

*Politiques d'aménagement de territoire et investissement dans l'infrastructure de transport.* Une augmentation de l'investissement dans l'infrastructure de communications locales et les transports en commun peut alléger les problèmes d'encombrement sur les routes. Des politiques d'aménagement du territoire qui répartissent les activités du centre vers la périphérie de l'agglomération seraient également utiles. Les efforts d'Oxfordshire dans ces deux domaines sont source d'inspiration.

### **Créer des mécanismes de communication sur les activités du pôle pour la communauté**

*Écrire et diffuser des communiqués pour le grand public.* Une stratégie de communication directe et simple à comprendre devrait être mise en place au sein des pôles. Ces communiqués au grand public devraient être réguliers et ouvrir un débat sur l'éthique, les politiques qui entourent les activités du pôle et les implications pour la population afin d'éviter des oppositions.

*Informers les PME et TPE sur les activités du pôle.* Les PME et les TPE en dehors du pôle peuvent jouer un rôle en tant que fournisseurs de produits et de services adaptés aux entreprises et au personnel du noyau du pôle. Ces entreprises aident à relayer la croissance du pôle et assurent un meilleur effet multiplicateur en créant des emplois dans une zone plus large. Une meilleure communication de la gouvernance du pôle avec les représentants des petites et moyennes entreprises et leurs agences de soutien comme les chambres des métiers et les chambres de commerce pourrait aider à transmettre des informations sur les besoins et opportunités économiques à exploiter (par exemple en terme d'adaptation d'horaires, de produits recherchés par les membres du pôle, etc.).

## **Modèles internationaux de bonnes pratiques**

Afin de compléter les recommandations listées ci-dessus, nous présentons un tableau avec une série de pratiques et initiatives adoptées pour faire face aux défis de pôles et de l'entrepreneuriat. Les approches utilisées et les acteurs qui ont participé à ces initiatives varient d'une région à l'autre. Néanmoins, ces modèles pratiques espèrent pouvoir permettre d'illustrer les recommandations afin de mieux envisager leur mise en œuvre dans un contexte donné. La description plus détaillée de ces initiatives peut être trouvée dans les chapitres de ce rapport.

Tableau 9.1. **Résumé des initiatives positives identifiées dans les régions analysées**

Recommandation illustrée	Programme (pôle)	Approche
<b>Encourager l'entrepreneuriat</b>		
Soutenir l'essaiimage	Best of Biotech (Vienne)	Un concours de « business plan » (plans d'affaires) organisé au sein des universités pour inciter les chercheurs à traduire leurs idées en projet économique.
Soutenir l'essaiimage	Bioincubator (Medicon Valley)	Accueilli par le Centre Medical, cette unité répond au concept d'incubation et c'est une source de nouvelles entreprises.
Transition vers l'université entrepreneuriale	Centre des Affaires, de l'Entrepreneuriat et des Technologies – CBET (Waterloo)	Ce centre coordonne les activités en matière d'entrepreneuriat : les programmes d'éducation, l'enseignement des compétences clés en création et exploitation, etc.
Soutenir le démarrage de start-ups	Wisconsin Alumni Research Foundation WARF (Madison)	Cette organisation indépendante de l'université donne de soutiens logistiques sur les brevets, met en relation des scientifiques avec les autres acteurs et s'engage dans les start-ups de l'université pour faciliter l'accès aux capitaux-risque.
Soutenir le démarrage de start-ups	« Guichet unique » LISA VR de l'Austrian Business Agency (Vienne)	Fournit un kit complet de services et d'aides, parmi lesquelles figurent la consultation, le « seed capital », la formation et la médiation d'espaces pour installer des postes d'incubation.
Soutenir le démarrage de start-ups	Small Business Innovation Research Programme (États-Unis et Madison)	Les fonds de la SBIR offrent un substitut aux capitaux d'amorçage en capital-risque des entreprises du pôle de Madison.
<b>Stimuler l'innovation et la collaboration</b>		
Collaboration PME-recherche-université	Programme « Co-op » (Waterloo)	Ce programme propose des échanges formels des étudiants avec des entreprises de la région, ce qui facilite les transferts de technologie dans les deux sens et les prévisions des besoins en compétences pour l'industrie.
Inciter la collaboration	UK – Medicon Valley Challenge Programme (Medicon Valley)	Ce programme de collaboration stimule les échanges d'expériences entre les membres des pôles et aussi la collaboration entre les universités.
Inciter la collaboration	Arc d'Oxford à Cambridge (Oxfordshire)	Cette initiative a pour but de rapprocher des réseaux dans les deux pôles et de tisser de nouvelles relations dans des technologies émergentes, pour créer une masse critique plus forte.
Inciter la collaboration	METIS (Grenoble)	Le réseau METIS mobilise des entreprises pilotes innovantes des secteurs textile et papier pour participer à de projets de collaboration avec le pôle Minalogic.
Spécialisation et évolution	Initiative Vinnväxt (Medicon Valley)	Cette initiative promeut un processus de diversification avec le développement de la recherche et de l'industrie bio-agricole.
Encourager les réseaux d'entreprises	Oxfordshire Bioscience Network, DiagNox et OxlT (Oxfordshire)	Ces réseaux ont bénéficié de soutiens financiers du gouvernement central et/ou de l'agence de développement régional.

Tableau 9.1. **Résumé des initiatives positives identifiées dans les régions analysées**  
(suite)

Recommandation illustrée	Programme (pôle)	Approche
Commercialisation des produits	Wisconsin Alumni Research Foundation – WARF (Madison)	Joue un rôle clé dans la commercialisation des technologies de l'Université de Wisconsin à travers la promotion des <i>spin-offs</i> de l'université et des licences.
Commercialisation des produits	Politique de propriété intellectuelle (IP) de l'Université (Waterloo)	L'université permet aux étudiants et chercheurs de garder entièrement la propriété des IP. Ainsi les créateurs sont encouragés à commercialiser leur idée.
Commercialisation des produits	Le Bayh-Dole Act (États-Unis et Madison)	Les universités et les PME possèdent les droits de propriété intellectuelle sur les résultats de recherches réalisées grâce aux fonds du gouvernement fédéral américain. Ceci a encouragé l'implication des professeurs dans la commercialisation.
<b>Coordonner les politiques publiques et les initiatives régionales</b>		
Renforcer les partenariats	Programme AplusB (Vienne)	Un programme de partenariat public-public crée pour financer l'établissement de centres pour la stimulation à la création de nouvelles entreprises.
Renforcer les partenariats	Oxfordshire Economic Partnership et Oxford Trust Networks (Oxfordshire)	Les deux rassemblent des membres du milieu local des affaires, des universités, des laboratoires de recherche et des décideurs politiques. Ils mènent de projets spécifiques pour soutenir le pôle.
<b>Assurer le capital humain de qualité</b>		
Actualiser l'éducation et la formation	Waterloo Plan (Waterloo)	Ce programme établit une coopération avec le milieu industriel, en partageant la responsabilité de la formation technique entre l'université et l'industrie. Il bénéficie des financements du secteur industriel.
Assurer une disponibilité de talents	Annuaire de compétences (Dunedin)	Des annuaires de compétences sont rendus disponibles aux partenaires à l'international sous forme d'impression papier ou électronique.
Assurer une disponibilité de talents	« Brain Power Austria » (Vienne)	Ce programme de l'Agence de promotion de la recherche autrichienne (FFG) cible les scientifiques qui vivent et travaillent à l'étranger et qui pourraient être séduits par des plans de carrière en Autriche.
Garantir une attractivité du territoire	Subventions de logements (Oxfordshire)	Des logements sociaux ont été créés pour les salariés considérés comme « travailleurs-clés ».
Garantir une attractivité du territoire	Grow Wisconsin Initiative (Madison)	Cette initiative vise à créer un environnement favorable au développement des affaires au travers l'instauration d'un climat de compétitivité économique, des investissements et des réformes des régulations.
<b>Faciliter l'accès au financement</b>		
Inciter les investisseurs privés	Wisconsin Angel Tax Credit (Madison)	Ceci est un crédit d'impôt consenti par le gouvernement local en direction des Business Angel qui investissent dans les entreprises locales.
Inciter les investisseurs privés	Minalogic (Grenoble)	Un investisseur (capital-risque) privé est devenu membre du pôle Minalogic.

Tableau 9.1. **Résumé des initiatives positives identifiées dans les régions analysées**  
(suite)

Recommandation illustrée	Programme (pôle)	Approche
Inciter les investisseurs privés	Oxfordshire Investment Opportunity Network – OION (Oxfordshire)	OION c'est un réseau de <i>business angels</i> qui rapproche les investisseurs potentiels des entrepreneurs.
Inciter les investisseurs privés	Office of Corporate Relations (Madison)	Ce bureau surveille les programmes de soutien aux entreprises et start-ups et agit comme un agent de liaison des start-ups avec l'extérieur pour identifier le marché.
Faciliter l'accès au financement public	Uni:Venture (Vienne)	Ce programme national de l'AWS fournit de fonds de capital-risque aux <i>spin-offs</i> universitaires.
Créer des lieux de rencontre entre investisseurs et entrepreneurs	Venturefest (Oxfordshire)	Cette « foire internationale pour les entrepreneurs » est l'événement phare annuel du pôle qui propose un lieu de rencontre pour les entrepreneurs, les partenaires potentiels et les investisseurs.
Créer des lieux de rencontre entre investisseurs et entrepreneurs	Forum 4i (Grenoble)	Mobilisation du capital risque pour les entreprises innovantes dans un forum réunissant des capital-risqueurs et de porteurs de projet grenoblois.
<b>Réduire l'encombrement et la fracture sociale</b>		
Faire face à l'encombrement issu de l'émergence du pôle	« Croissance intelligente » (Oxfordshire)	La congestion routière a été réduite par la création des espaces « parkings et vélos gratuits » ainsi que par des services de bus plus fréquents et par l'interdiction de l'accès au centre ville aux voitures entre 7h30 et 18h30.
Créer de mécanismes de communication	Communication sur les activités de l'Université (Oxfordshire)	L'Université a fait face à une opposition suscitée par la cellule de tests sur les animaux avec une revue interne sur l'éthique, un large programme de communication sur les politiques qui entourent l'expérimentation sur les animaux.

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(84 2009 06 2 P) ISBN 978-92-64-04450-0 - n° 56830 2009

# Pôles de compétitivité, innovation et entrepreneuriat

Édité par Jonathan Potter et Gabriela Miranda

Cette publication examine les succès d'importants pôles d'entreprises et d'innovation des pays de l'OCDE, les défis auxquels ceux-ci doivent actuellement faire face pour maintenir leurs positions, ainsi que les enseignements dont pourraient bénéficier d'autres candidats à la création de pôles performants. De quels facteurs clés dépend le succès d'un pôle ? Quels sont les problèmes qui se profilent à l'horizon ? Quel rôle doit exactement jouer le secteur public pour soutenir le développement des pôles et vaincre les différents obstacles ?

Ces questions, et bien d'autres encore, sont abordées par l'ouvrage qui se livre à l'analyse détaillée de sept pôles de renommée internationale : Grenoble, en France ; Vienne, en Autriche ; Waterloo, au Canada ; Dunedin, en Nouvelle-Zélande ; Medicon Valley, en Scandinavie ; Oxfordshire, au Royaume-Uni ; et Madison, aux États-Unis. Pour chacun de ces pôles, le livre examine les facteurs qui ont contribué à son développement, l'impact du pôle sur les performances de l'entrepreneuriat local, et les défis posés par une expansion supplémentaire. Le livre propose également une série de recommandations politiques s'attachant, dans un contexte élargi, à la question du développement des pôles.

Cet ouvrage constitue une lecture essentielle pour tous les décideurs publics, praticiens et universitaires, désireux de connaître les bonnes pratiques en matière de développement des pôles et souhaitant obtenir des conseils pour accroître l'impact économique des pôles.

Le texte complet de cet ouvrage est disponible en ligne aux adresses suivantes :

[www.sourceocde.org/emploi/9789264044500](http://www.sourceocde.org/emploi/9789264044500)

[www.sourceocde.org/industriechanges/9789264044500](http://www.sourceocde.org/industriechanges/9789264044500)

[www.sourceocde.org/scienceTI/9789264044500](http://www.sourceocde.org/scienceTI/9789264044500)

Les utilisateurs ayant accès à tous les ouvrages en ligne de l'OCDE peuvent également y accéder via :

[www.sourceocde.org/9789264044500](http://www.sourceocde.org/9789264044500)

**SourceOCDE** est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou [SourceOECD@oecd.org](mailto:SourceOECD@oecd.org).



éditions **OCDE**  
[www.oecd.org/editions](http://www.oecd.org/editions)

ISBN 978-92-64-04450-0  
84 2009 06 2 P

