

In *Economies et Sociétés*, série «Progrès et Croissance », F, n°32, 1991, pp. 83-116

**Innovations technologiques
et structures d'organisation :
les technopôles comme vecteurs
de la transformation des fonctions
des agents de la création technique**

Daniel Dufourt *

L'analyse des expériences de création technique dont l'histoire des technopôles permet de saisir la singularité, conduit à inscrire la compréhension des caractères de l'innovation technologique dans une triple dynamique de développement technologique polarisé, de concentration territoriale et de mutations institutionnelles. Les logiques d'acteurs qui cherchent à dépasser les contraintes des systèmes de production existants trouvent dans le développement des technopôles le cadre institutionnel favorable à la mise en place de structures résilientes, conçues comme l'instrument d'une gestion des irréversibilités dans la création technique et la polarisation spatiale.

In the analysis of the "success stories" of technocities too little attention so far was paid to the logic of actors behaviour in their attempt to bypass the constraints of the mass production systems by strategies combining organizational change and agglomeration economies. Technocities in this perspective appear as instruments of implementing high technology firms networks as means of managing irreversibilities in the process of technical creation and spatial polarisation. Technological and organizational learning as essential factors in the process of technical creation and spatial polarisation. Technological and organizational learning as essential factors in the process of acquiring specific assets are not available without sorts, also specific, of institutional change resulting in a functional shift in the roles deserved to the actors of technical creation.

* Professeur de sciences économiques à l'Institut d'études politiques de Lyon (Université Lumière-Lyon2), membre de l'URA CNRS 945 «Économie des Changements Technologiques ».

INTRODUCTION

Les phénomènes de développement polarisé manifestent une triple singularité : l'irréversibilité des changements morphologiques relatifs tant au territoire qu'aux organisations productives qu'induisent les effets d'agglomération et de jonction [F. Perroux, (1957)], la complexité des structures d'organisation qui résulte de l'attribution de nouvelles fonctions à des institutions créées à cet effet; le caractère orienté et intégrateur des processus qui sous-tendent le développement lui-même [E.J. Malecki, (1983)]. Récusant l'analyse classique du changement technique, qui considère le processus d'innovation « comme un processus d'adoption/diffusion d'une technologie préalablement définie et incarnée matériellement ¹ », plusieurs auteurs mettent en avant l'idée selon laquelle la création technique est un processus de développement polarisé [C. de Bresson (1989), J.-L. Gaffard (1987), P. Aydalot (1986)]. Toutefois, si l'analyse économique du développement polarisé a reconnu de longue date deux des trois singularités évoquées [cf. E.J. Malecki (1988)], il semble que ce n'est qu'avec le développement des technopôles, et dans le cadre d'une analyse circonscrite à la dynamique du changement technique, que la création technique ait été perçue comme le prototype d'un développement polarisé ², s'accompagnant de l'invention de formes nouvelles d'organisation [cf. M.D. Thomas 1975)] dans le cadre d'un changement institutionnel adapté ³.

Après avoir rappelé les formes diverses de transferts de connaissance et d'apprentissage tant individuels que collectifs que recouvre le terme générique de technopôle, nous montrerons que ces réalités multiformes peuvent être interprétées dans le cadre d'une analyse de longue période relative aux propriétés des mutations technologiques et des dynamiques spatiales induites par les nouvelles technologies. Cet examen permettra de repérer les analyses théoriques pertinentes, susceptibles d'expliquer la genèse et l'évolution de ces formes de développement polarisé. Il sera alors possible, en s'appuyant sur ces analyses, de montrer que les fonctions reconnues et dévolues aux agents de la création technique ont changé, et que ces changements appellent la création de cadres institutionnels appropriés. En

¹ cf. J.-L. Gaffard (1987) p. 4.

² « Le terme de *technopôle* fait actuellement référence à la théorie de la polarisation et c'est bien un pôle de développement dont la base est constituée par des fonctions à haute technologie qu'il désigne.» B. Planque [1985] p. 915.

³ En effet, si les technologies nouvelles ne sont pas créées au sein des firmes, elles doivent être acquises ou transférées de l'extérieur. Or comme l'observait naguère R.A. Solo [1966] : «Advanced technologies are not directly transferable, their assimilation requires *social action*» (art. cité p. 92, souligné par nous).

définitive, il apparaîtra que les technopôles, en tant que matrices de ces nouveaux dispositifs institutionnels, ne peuvent pas être conçus uniquement en tant que pôles de développement technologique, mais qu'ils sont nécessairement aussi des espaces polarisés. En d'autres termes, la création technique ne saurait aboutir en l'absence de l'institutionnalisation d'un espace polarisé, au sein duquel se déploient les fonctions des agents de la création technique.

I. – FORMES D'EXISTENCE ET FONCTIONS DES TECHNOPÔLES : LES RAISONS D'UNE DIVERSITÉ ORGANISÉE

Si l'on dépasse l'opposition sémantique, rappelée par maints auteurs [cf. J. De Certaines (1989), J.-Y. Faberon (1990), par exemple] entre la technopole, agglomération urbaine dont la spécificité tient à la place des activités de haute technologie dans l'économie et la culture de la cité, et le technopôle, instrument d'une organisation structurée des activités économiques autour d'un axe technologique ou d'une filière sans référence à une identité urbaine particulière, on constate que trois facteurs ont déterminé la variété des formes d'existence des technopôles et la diversité des fonctions qui leur ont été attribuées. Le premier facteur, d'ordre historique, renvoie aux leçons retirées d'expériences exemplaires, dont on a cherché à reproduire en d'autres lieux la « success story ». Le second facteur manifeste le caractère déterminant des intentions et des logiques d'acteurs qui ont présidé au lancement et à la mise en œuvre des projets de technopôles. Le troisième facteur exprime l'importance des évaluations et jugements initiaux qui ont conduit à arrêter un ordre dans la nature des besoins à satisfaire et des missions à accomplir pour permettre l'apparition de liens originaux entre innovation et territoire, entre logique fonctionnelle des réseaux et logique spatiale des environnements innovateurs⁴, et en déduire l'axe privilégié et l'élément moteur d'un développement polarisé.

1. Les technopôles : des expériences historiques à la formation d'un paradigme

Il peut paraître superflu de s'attarder encore une fois sur les enseignements des *expériences américaines* (Route 128 près de Boston, Silicon Valley en Californie, Research Triangle Park

⁴ «Chaque type d'environnement possède "une vocation économique" mais celle-ci, parfois ne correspond pas à des activités en développement ; le déclin d'une ville, c'est le fruit de son incapacité à s'adapter. » P. Aydalot [1986 (b)] p. 48.

en Caroline du Nord)⁵ ou *européennes* (Valbonne Sophia-Antipolis, ZIRST de Meylan en France, Technocity de Turin, Science Park de Cambridge (U.K.), Parc Technologique de Heidelberg ou Technologie Zentrum d'Aix-la-Chapelle).

Cependant, comme l'établissent aujourd'hui aussi bien des chercheurs américains (*cf.* N.S. Dorfman [1983], M. Piore [1986]) qu'européens (*cf.* J.-C. Perrin [1985], B. Planque [1986], P. Berndts et D. Harmsen [1985]) le caractère exemplaire prêté à ces expériences reflète autant la spécificité de la grille d'analyse des observateurs concernés que la particularité des circonstances historiques ayant présidé à l'avènement des phénomènes étudiés. Aussi, le consensus tardif qui semble aujourd'hui se dégager quant aux caractères réellement originaux de ces expériences (*cf.* A.L. Sanexian [1985]) s'avère-t-il doublement précieux : d'une part, il autorise l'énoncé de résultats désormais contrôlés ; d'autre part, il permet d'explicitier le canevas théorique sous-jacent à la formation du concept de technopôle lui-même.

1.1. — «Les faits stylisés» tirés de l'expérience historique

S'agissant des réalités historiques, les auteurs cités s'accordent à retenir comme caractéristiques essentielles du phénomène étudié, quelles qu'en soient les modalités d'apparition et les facteurs de développement tenus pour contingents, les éléments suivants :

- l'existence d'un potentiel universitaire de haut niveau garant d'un accès direct et autorisé aux avancées dans les domaines des connaissances scientifiques et techniques, et support de la constitution de réseaux de communication, souvent informels, facilitant le transfert d'informations et de connaissances (*cf.* Pottier [1986], G. Loinger et V. Peyrache [1987]) ainsi que la créativité régionale (*cf.* Anderson [1985]);

- une structure industrielle caractérisée par la concentration d'une fraction notable des entreprises sur une ou plusieurs activités de haute technologie, ainsi que par une répartition du tissu industriel local ou régional entre établissements relevant de grands groupes, PME sous-traitantes et micro-entreprises issues d'un processus d'incubation, favorable à la coopération interfirmes et à l'essaimage. Une telle structure industrielle postule soit l'existence d'une tradition industrielle locale (*cf.* Ch. Sabel *et alii* [1987]), orientée vers des savoir-faire spécialisés et soutenue par une structure de formation locale adéquate de la main-d'oeuvre (*cf.* J. Saglio [1984]); soit la mise en place à l'initiative d'un acteur, — capable d'exercer dans sa

⁵ Pour une présentation synthétique de ces expériences, *cf.* M. Bemon, J. Bodelle [1987] p. 198-226.

fonction « d'aménageur » un leadership incontesté —, d'une infrastructure technologique régionale couplée à l'organisation d'un réseau de compétences entrepreneuriales (cf. Office of Technology Assessment [1984] p.7);

- des réseaux d'institutions et de firmes spécialisées dans la prestation de services aux entreprises et principalement de services financiers et juridiques. Ces institutions et ces firmes doivent être en mesure de prendre des initiatives stratégiques et d'assurer sur place la mise en oeuvre et le suivi adéquat des opérations notamment financières rendant possible la création des entreprises de haute technologie et facilitant leur démarrage (cf. R.P. Oakey [1983]);

- la présence d'une demande publique souvent liée à des activités intéressant la défense nationale, et garante de la continuité de débouchés stables et conséquents. (cf. A.K. Glasmeier, P.G. Hall, et A.R. Markusen in OTA [1984] Appendix C). Chacune de ces composantes, dont la *réunion* définit la physionomie du technopôle en tant que « *prototype* » d'une forme nouvelle de développement polarisé, obéit à des caractéristiques de localisation particulières. Ainsi la répartition des institutions universitaires sur le territoire national répond à une logique politico-institutionnelle distincte de la logique fonctionnelle qui préside à la formation et à l'évolution des structures industrielles. Les facteurs qui régissent la disponibilité et l'accès⁶ au capital-risque renvoient de même à une organisation institutionnelle qui traduit les spécificités des systèmes financiers nationaux, plus qu'à une politique d'implantation géographique exprimant la mise en oeuvre de critères explicites de localisation⁷. Enfin la demande publique et singulièrement la demande militaire comme le montrent les exemples américains, exerce un effet structurant sur le plan de la localisation des activités de haute technologie, puisque l'on observe « un parallélisme entre la préférence des industries à haute technologie pour les Etats de l'Ouest et du Sud et la part croissante que prennent ces Etats dans les contrats liés à la défense » (B. Planque [1985] p. 929).

⁶ En suivant les distinctions proposées par les chercheurs américains (cf. OTA [1984] p. 45) on définira la *disponibilité* du capital-risque comme le montant de capital susceptible d'être mis à la disposition des firmes par les sociétés de capital-risque et *l'accessibilité* par l'ensemble des conditions en vigueur qui régissent l'octroi effectif du capital-risque par les sociétés de « *venture-capital* ».

⁷ On observe ainsi en France un décalage entre l'offre de capital-risque orientée vers la satisfaction des besoins des PME moyennes et grandes et les demandes de capital en provenance de jeunes entreprises à créer ou à développer. L'asymétrie entre l'État, 30% du marché (via l'IDI à cette période), les sociétés semi-publiques de participation (20%), les banques et les sociétés de crédit (40%) d'un côté et les entreprises (6%) et les sociétés de capital-risque privées (5%), expliquerait en grande partie ce décalage (cf. *Tribune de l'Economie* du 23/10/1985).

Il apparaît ainsi une contradiction entre le caractère nécessaire à l'avènement d'un technopôle de la réunion des composantes ci-dessus évoquées et le caractère historique et contingent de la répartition spatiale de chacune d'elles. Cette contradiction pouvait-elle être levée, sous l'effet de macro-décisions (au sens de F. Perroux) visant à reproduire dans des sites nouveaux, choisis à cette fin, ces expériences singulières de développement polarisé ?

1.2. — Les enseignements d'une reproduction volontaire des prototypes initiaux

La fièvre « technopolitaine » est un phénomène récent. Sur les 150 parcs scientifiques créés aux Etats-Unis, la plupart l'ont été entre 1975 et 1985. De même en RFA sur la cinquantaine de parcs technologiques dénombrés, la quasi-totalité a vu le jour au cours des années 80 (*cf.* R. Kurz, H.W. Graf, M. Zarth [1989] p. 108). Aux Pays-Bas, la plupart des « centres de connaissance » sont de création plus ancienne, mais ce n'est qu'à partir de 1983 qu'ont été créés trois parcs scientifiques, inspirés du système américain, pour stimuler la coopération entre chercheurs et industriels dans le domaine des hautes technologies. Ils sont situés à Maastricht, Leiden, et Groningue, à proximité des universités correspondantes. En France, si le concept de pôle technologique régional apparaît à l'article 11 de la loi du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique, il faudra attendre la préparation du Xe Plan (1989-1992) pour que ces pôles deviennent un instrument de la politique technologique donnant lieu à un engagement concerté de l'État et des Régions dans le cadre des contrats de plan. Plusieurs enseignements peuvent d'ores et déjà être retirés de ces tentatives de duplication volontaire des premières réussites américaines, même si leur pérennité est loin d'être assurée.

Ces enseignements sont contradictoires. Ainsi beaucoup d'auteurs insistent sur le caractère de localisation libre (« footlose ») des activités de haute technologie pour expliquer leur dissémination dans des régions souvent peu industrialisées et bénéficiant d'un environnement attractif en termes de qualité de vie, alors que tant que B. Planque [1985] et la chambre de commerce et d'industrie de Paris [1988] rappellent, l'un que les informations particulières nécessaires à la combinaison productive des technologies avancées ne sont pas disponibles partout et ne sont pas mobiles sans coûts parfois élevés, et la seconde que « le caractère même des services les rend liés aux métropoles ». (*op. cit.* p. 12).

S'agissant de l'essaimage c'est-à-dire de la capacité d'une organisation à former en son sein des responsables de la mise en œuvre d'applications inédites des nouvelles

technologies dans d'autres organisations créées à cette fin, J.-C. Perrin [1986] à partir de l'observation du technopôle de Valbonne Sophia-Antipolis et W. Molle [1983] montrent que l'insertion des laboratoires de recherche tant publics qu'industriels dans des réseaux nationaux ou internationaux y fait obstacle. De même P. Aydalot [1986 p. 52] doute de la capacité des centres de recherche universitaire à servir de pouponnière pour la création d'entreprises. Alors qu'aucun technopôle ayant connu un développement significatif n'est situé à une distance éloignée d'un grand centre universitaire, R.P. Oakey [1981] et W. Molle [1983] s'accordent pour reconnaître que leur proximité n'est qu'un facteur tout à fait secondaire de localisation pour les entreprises récemment créées pour mettre en œuvre des technologies avancées. Les effets de synergie et plus encore les effets d'entraînement sur le développement régional sont également remis en cause par l'observation des tendances à la déconnexion du tissu industriel local et à l'insularité des activités de haute technologie, qui nouent davantage de liens avec les firmes étrangères du secteur qu'avec les firmes locales (cf. C.F. Sabel, G.B. Harrigel, R. Deeg, R. Katis [1987] G. Duche [1989] p. 835).

S'agissant des systèmes d'informations scientifiques et techniques, le dualisme relevé entre firmes locales sensibles à la mise en place de dispositifs locaux mais souvent écartées de leur accès à raison de leurs coûts et filiales de F.M.N., qui bénéficient à la fois des informations fournies par les services propres à la société-mère et qui captent à leur avantage les connaissances diffusées par les organismes locaux de transfert met également en cause la logique « technopolitaine ». L'incubation qui manifeste la capacité d'un organisme de transfert de connaissances à préparer des chercheurs à l'exercice de fonctions entrepreneuriales, à travers des expériences de pilotage des projets se heurte à la dérive du système de financement du capital-risque et à la dépossession des futurs créateurs d'entreprises par les « sociétés de start-up » : ainsi, de 44% en 1981, le pourcentage des financements consacrés à des compagnies qui débutent réellement est passé aux Etats-Unis à 35% en 1984 ; tandis que les « start-up companies » vont jusqu'à prendre 75% du capital de la société dont le contrôle échappe ainsi totalement à ses fondateurs (cf. M. Bernon, J. Bodelle [1987] p. 176-177). Dans le même sens, C. Marbach [1987] observe que la constitution des fonds propres des entreprises innovatrices « se situe à un niveau tel que les créateurs ne peuvent que rarement en apporter une part significative leur permettant de démarrer en position d'associé majoritaire ».

Ces constatations contradictoires peuvent s'expliquer en tenant compte, d'une part, des attentes différentes des promoteurs de technopôle, et d'autre part, des particularités

des milieux innovateurs. Jacques de Certaines [1989] a bien souligné l'influence à la fois du contexte historique et des priorités politiques en distinguant « les pôles de désaturation » mis en place dans un contexte de croissance, et « les pôles de reconversion » et « de développement » proprement dit, créés dans un contexte de crise et visant à nourrir des formes différentes de développement régional à partir d'un même effet d'entraînement de la création technique. De son côté, P. Aydalot [1986] en opposant les milieux innovateurs constitués respectivement autour d'Amsterdam, avec prépondérance des sociétés de service; en Ecosse, avec primauté des grandes unités de production liées à de grands groupes ; autour de Cambridge (G.B.) avec la présence d'une forte densité de petites entreprises créées par des chercheurs, souligne sans doute la nécessité d'une spécialisation fonctionnelle des technopôles en fonction de leur ancrage régional : non seulement « le type d'innovation diffère selon le milieu » [art. cit. p. 45] mais l'effet de polarisation revêt un double caractère. Il n'est pas seulement technique — c'est là l'optique fonctionnelle de l'innovation —, il est aussi territorial : « l'innovation est alors la création d'un milieu pour répondre à un défi ou à un besoin local par l'utilisation de l'expérience locale » [1986, p. 57].

En définitive, même si la fièvre technopolitaine s'accompagne d'une fréquence élevée d'échecs ⁸, elle a suscité suffisamment d'expériences pour que les chercheurs puissent élaborer un véritable modèle théorique du phénomène, au-delà des monographies classiques, qui, ainsi que le souligne C. Sabel, se réclament du privilège de l'ethnographe, c'est-à-dire du droit pour le chercheur d'attendre de ses lecteurs qu'ils se fient au récit circonstancié qu'il leur relate [1988 p. 22].

1.3. — *L' émergence du paradigme*

Le concept de technopôle recouvre deux idées maîtresses : celle de *développement polarisé* dont il s'agit de découvrir les racines et les processus qui en sont le support; celle de *création technique* qui renvoie, d'une part, au « pari sur structures neuves » de F. Perroux et, d'autre part, à une logique économique de création de ressources au fur et à

⁸ Aux États-Unis, sur les 150 parcs scientifiques créés, une quarantaine seulement présente un développement notable. « Déjà, dans une étude publiée en 1980, l'université de l'Ohio montrait que sur les 22 parcs scientifiques créés entre 1950 et 1975, 6 seulement peuvent être considérés comme de véritables succès, 6 autres avaient attiré moins de 5 entreprises et 10 étaient pratiquement vides. » M. Bemon, J. Bodelle [1987] p.198.

mesure de la maturation du réseau des relations immatérielles servant de dispositif d'incubation du changement technique. En montrant les enjeux liés à la mise en œuvre de ces idées, Christian de Bresson et Jean-Luc Gaffard précisent la nature des investigations et des questionnements théoriques nécessaires à la conceptualisation du phénomène technopolitain. En effet, Christian de Bresson [1989] identifie comme support de la polarisation technique les phénomènes d'apprentissage et les économies de variété ainsi que les formes sous lesquelles en se combinant ils donnent lieu à « une dynamique polarisante » (art. cit. p. 264). De son côté, Jean-Luc Gaffard fonde un véritable critère de différenciation entre de simples phénomènes d'agglomération technologique et la formation de véritables technopôles, en montrant que les seconds reposent sur une logique de création technique dans le cadre de laquelle des ressources spécifiques sont progressivement constituées alors que les premiers sont voués à une instabilité fondamentale en raison de leur mode de constitution qui consiste en l'exploitation d'une phase particulière d'une trajectoire technologique sur la base de ressources déjà existantes [1987, p. 69]. Ces idées maîtresses souffrent toutefois d'une indifférence marquée à l'égard des processus historiques concrets qui sous-tendent la dynamique économique des technopôles. Avant d'en rappeler l'importance (*cf infra* section 2) il convient d'évoquer le rôle des logiques d'acteurs et leur pertinence du point de vue de la compréhension de la diversité des technopôles.

2. Les logiques d'acteurs, sources d'un développement différencié des technopôles

Si l'on fait abstraction des circonstances historiques⁹ et des discontinuités dans l'évolution économique qui conduisent à établir une distinction entre les technopôles créés à la faveur d'un processus de croissance soutenu et ceux conçus comme instruments d'une réponse à la crise, il apparaît que deux types de logique économique prévalent parmi les concepteurs et les aménageurs de technopôles¹⁰. La première logique est portée par les acteurs d'un développement régional. Elle conçoit le technopôle plus comme un pôle de

⁹ Non négligeables au regard de la prédisposition de certaines régions à être des lieux d'accueil pour les technopôles. Dans le cas de la Silicon Valley, la seconde guerre mondiale a été extrêmement importante pour le développement local : « Comme le remarque Saxenian, les entreprises locales, principalement agricoles, étaient reconverties dans la production d'armement (on passait par exemple de la fabrication de tracteurs agricoles à celle de tanks), et la plupart des fabricants de matériel aéronautique venaient s'établir à proximité pour bénéficier à la fois du climat et de la facilité d'accès à l'Océan Pacifique. » Swyngedouw et Archer [1986] p. 17.

¹⁰ *Cf.* J.-P. de Gaudemar [1989] p. 82 et p. 86.

croissance source d'effets d'entraînement et porteur d'une dynamique économique régionale que comme un pôle de développement technologique, fédérateur d'activités nouvelles s'inscrivant dans des stratégies d'entreprise conçues à l'échelle internationale. De là l'accent mis sur la création d'emplois attendue de l'implantation de firmes « allogènes », l'essaimage et l'incubation en tant que mécanismes à l'origine de la création d'entreprises de haute technologie passant à l'arrière-plan des préoccupations. En d'autres termes, il s'agit plus de valoriser un potentiel existant en attirant « des firmes allogènes dont la stratégie s'inscrit dans une logique de déconcentration par segment technologique » (Gaffard [1987] p. 74) que de constituer des réseaux de compétence nécessaires à la création technologique.

La deuxième logique s'inscrit dans une politique nationale de développement technologique. Elle entend tirer parti du caractère polarisé des flux de connaissances et d'informations ainsi que des phénomènes d'apprentissage nécessaires à la mise en oeuvre des nouvelles technologies en facilitant la création de structures de transfert, au sein desquelles l'essaimage et l'incubation jouent un rôle crucial parce que concourant à la fois au transfert du capital humain et des savoir-faire et au transfert des technologies proprement dites. Comme l'écrivaient très justement, il y a plus de vingt ans, G.P. Hall et R.E. Johnson : « *Transfer entails not only a movement of idées in the form of blue-prints, drawings and other data, but a movement of materials and men. Put differently, a transfer of manufacturing technology for a sophisticated product usually involves a transfer of rights and data, a technical assistance program, and material support. The success and costs of a transfer are importantly influenced by the amount of each class of support* » (Hall et Johnson [1970] p. 309). Dans cette deuxième logique, il est naturel de retrouver la marque des spécificités nationales : ainsi les centres d'innovation créés par la NSF en 1973 sont-ils jugés par les experts d'Allemagne de l'Ouest (cf. P. Berndts, D. Harmsen [1985] p. 39-40) comme une expérience positive mais non transposable — en tout cas, mal adaptée aux besoins de l'économie ouest-allemande. En sens inverse, les mesures spécifiques destinées à stimuler la création technique dans les PME allemandes qui s'appuient sur l'importance des initiatives locales et régionales en matière de formation professionnelle (cf. W. Bruder [1983]) ne semblent guère transposables au cas français, bien qu'elles visent le même objectif : accélérer la création d'entreprises de haute technologie. Les caractéristiques institutionnelles de l'économie et de la société française sont de leur côté bien mises en relief dans la définition des pôles technologiques régionaux ainsi que dans l'énoncé des structures d'accompagnement qui doivent en faciliter la mise en place. Ainsi le Xe plan (1989-1992) recommande « d'une part de créer des pôles technologiques régionaux à vocation internationale, d'autre part de bénéficier de l'effet de proximité

permettant le développement fructueux des relations entre recherche publique et recherche industrielle, le développement de l'une renforçant la capacité innovatrice des autres comme le montre l'expérience des centres de recherche d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) et des centres régionaux d'appui technique et d'innovation (CREATI)¹¹ ». Ces deux logiques, d'appui au développement technologique et de soutien à l'économie locale peuvent donner lieu à des expériences hybrides : c'est notamment le cas des « centres d'entreprise et d'innovation » mis en place depuis le 1er janvier 1984 à l'initiative de la direction générale de la politique régionale (D.G. XVI) de la Commission des communautés européennes. Conçu comme un instrument de régénération économique des régions, le CEI partage avec les technopôles la mission d'offrir la gamme complète des services nécessaires à la création de nouvelles sociétés innovatrices. L'unique différence, sans doute plus marquée dans les intentions que dans la réalité, est que, comme le souligne B. Levadoux [1989], « un CEI a plus pour vocation de promouvoir et de conforter des applications nouvelles de l'état actuel de la technologie que des développements nouveaux des technologies d'avant-garde » (art. cit. p. 309).

L'existence de ces deux logiques de constitution des technopôles et des processus de spécialisation fonctionnelle qui en dérive ne risque-t-elle pas à terme de menacer la cohésion des technopôles et par là, de remettre en cause leur identité même ?

3. La dialectique innovation-territoire source d'une spécialisation fonctionnelle des technopôles

On peut à la suite des auteurs ouest-allemands (*cf.* P. Brendts et D.M. Harmsen [1985]; Kurz, Graf, Zarth [1989]) distinguer quatre catégories de technopôles : les districts technologiques, les centres d'incubation et d'essaimage, les centres d'innovation et les parcs scientifiques. Chacun de ces types induit, à travers la fonction principale qui lui est reconnue, une relation spécifique entre changement technique et territoire.

Ainsi les *parcs scientifiques*, dont la mission fondamentale consiste en la promotion d'un véritable tissu industriel local d'entreprises de haute technologie, donnent lieu

¹¹ Document, Assemblée Nationale, n° 545, 2ème session ordinaire 1988-1989, p. 3. *cf.* Faberon [1990].

à l'apparition d'un marché du travail local spécifique¹². Ces parcs exercent des effets structurants sur l'espace régional en ce qu'ils tendent à attirer les entreprises sous-traitantes et les entreprises de services en leur imposant une coordination par le marché¹³ qui encourage la recherche d'économies d'agglomération.

A l'inverse les *districts technologiques* qui ont pour vocation prioritaire, comme l'a justement montré S. Brusco [1986], la création et la diffusion des moyens de production nécessaires pour assurer la fabrication des biens d'équipement des entreprises de haute technologie sont au cœur de phénomènes de convergence technologique, par des processus d'apprentissage par la pratique et d'apprentissage par l'usage, qui requièrent la mise en œuvre de structures de coopération tant internes qu'externes à l'entreprise. L'organisation spatiale du territoire sur lequel le district technologique exerce son emprise, est caractérisée par des *réseaux* visant à exploiter les *proximités* tant dans l'application et l'usage des nouvelles technologies que dans les prestations de services aux entreprises. Ces districts technologiques, qui correspondent à de grandes agglomérations appelées à créer, puis à conserver dans l'hypothèse d'une « disjonction fonctionnelle » (cf. B. Planque [1985] p. 938) entre recherche et production, les connaissances et réalisations techniques nécessaires à l'avènement d'activités industrielles nouvelles, sont dans leur morphologie tant fonctionnelle que spatiale très éloignés des *centres d'incubation et d'essaimage*.

Ces centres qui ont manifestement la faveur des économistes industriels ouest-allemands, ont pour objectif prioritaire la création d'entreprises répondant à un besoin du marché préalablement repéré, à l'aide de la mise en œuvre de procédés ayant recours à des technologies avancées. Dans la problématique ouest-allemande, la création d'entreprises de technologie avancée nécessite deux types de transfert : un transfert de technologie proprement dit et un transfert de personnes, qui permette en l'occurrence la conversion d'un ancien collaborateur d'un laboratoire de recherches en créateur d'entreprises. La création d'entreprises s'appuyant davantage sur des aptitudes et une culture locale favorables à l'émergence d'une classe d'entrepreneurs, que sur des liens avec des institutions universitaires, au demeurant nécessaires puisque selon P. Mustar [1991] « le laboratoire de recherche génère les *lead-users* et les premiers marchés », la réussite de ces deux types de transfert est suspendue aux caractéristiques d'« un milieu innovateur » au sein duquel la création

¹² «Within a geographical area, the creation and management of a specific labour market for technically skilled labour for small firms is perhaps the principal role of science park» J. Perrin [1989] p. 356.

¹³ «We have found that inter-firm relationship inside the science park are seldom collaborative ones : often they are competing with each other». J. Perrin [1989] p. 355.

d'entreprises est encouragée. C'est donc clairement ici une vision territorialisée de l'innovation qui l'emporte : une société innovante sera « celle qui sait adapter, ajuster l'invention technique à sa nature, ses besoins, en préservant ses formes spécifiques de fonctionnement ». (Aydalot [1986] p.57). Des observations récentes effectuées à l'occasion d'une réflexion sur l'offre de capital-risque en France, confirment ce jugement : « Quel que soit le mode retenu, parrainage, pépinière, technopôle, etc. l'essentiel est que la création puisse s'appuyer sur un *réseau existant* efficace, pendant la phase où des choix vitaux sont à faire. » (C. Marbach [1987], souligné par nous.)

Les *centres d'innovation*, qui ont pour raison d'être, la création, à l'aide d'un dispositif conçu en quelque sorte sur mesure, de formes de relations entre des laboratoires universitaires et des partenaires industriels qui permettent d'inventer et d'exploiter des applications nouvelles des technologies avancées tirant parti de leur caractère générique et transversal, font disparaître au contraire le territoire sous les flux qui relocalisent les activités économiques non plus autour « de ressources de site » mais autour de « ressources de situations » (selon les heureuses expressions de Jean-Pierre Martin) ¹⁴.

Au total, dans chacun de ces quatre cas, l'effet de polarisation ne s'exerce ni selon les mêmes mécanismes, ni à la même échelle. Le plus ou moins grand degré de subordination du processus de polarisation à une logique de développement régional ou de création technique impulsée à un niveau national explique cette spécialisation fonctionnelle des technopôles, dont on peut craindre cependant que « la dynamique polarisante » finisse par se diluer au bénéfice d'une fonction trop étroitement circonscrite.

Peut-on, au demeurant, maintenir une analyse comparative en coupe instantanée, qui s'attache à découvrir des invariants derrière des manifestations plurielles, alors que le phénomène analysé est réputé avoir un caractère collectif et dynamique ¹⁵ ? L'examen des enjeux des mutations technologiques au regard de l'évolution des systèmes de production envisagés en longue période ainsi que les dynamiques territoriales qui permettent de suivre les inscriptions spatiales de ces systèmes de production, permettra de découvrir les axes d'une conceptualisation théorique pertinente.

¹⁴ Cf la contribution de Jean-Pierre Martin (université Strasbourg II) au colloque «Métropoles en déséquilibre», organisé par le ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace en juin 1991.

¹⁵ « Ainsi l'approche territoriale confère à la relation entreprise-environnement une unité d'une autre nature : non pas micro et statique mais collective et dynamique» J.-C. Perrin [1986] p. 629.

II. - L'ARTICULATION ENTRE LE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE ET LA DYNAMIQUE TERRITORIALE DANS LA GENÈSE ET L'ÉVOLUTION DES TECHNOPÔLES.

L'interrogation sur le devenir des technopôles fait apparaître un curieux paradoxe : d'un côté, la spécialisation fonctionnelle évoquée paraît garante, en dépit du risque d'éparpillement des aides publiques tant nationales que locales, d'une certaine efficacité des mesures de soutien à la création technique ; de l'autre, la logique, en dynamique, de l'effet de polarisation technique et territoriale tend à remettre en cause cette spécialisation fonctionnelle, ainsi que le remarque fort justement P. Pascallon dans le cas des pépinières d'entreprises : « Indispensable, une pépinière d'entreprises n'est pas bien sûr à elle seule suffisante... Passé un certain stade de développement, on perçoit les insuffisances de "l'écloserie": les services dont l'entreprise a besoin ne sont en effet ni simples ni génériques »¹⁶. Afin de comprendre la nature réelle du développement polarisé, dont les technopôles sont aujourd'hui les structures d'incubation, il convient d'une part de montrer que le qualitatif de haute technologie n'a de sens qu'au regard des potentialités d'évolution dont elles sont porteuses pour un *système de production donné* et, d'autre part, que ces nouvelles technologies dont l'usage requiert la mise en place de structures d'organisation spécifiques, nourrissent, de ce fait, un mouvement de « reconcentration territoriale ». Après avoir mis en évidence l'existence de ces deux tendances, nous nous attacherons à identifier les analyses qui au delà de leur singularité momentanée, montrent leur place dans la genèse et la continuité d'un processus de développement polarisé.

1. La dialectique technologie/organisation dans la genèse des alternatives à la production de masse et au processus de concentration territoriale

L'analyse des nouvelles technologies met en évidence leur triple caractère : générique, transversal et intégrateur. La propriété *d'intégration* correspond au phénomène de réorganisation des relations entre procédés techniques constitutifs d'une filière technique qu'autorise la mise en oeuvre de nouveaux principes scientifiques. L'exploitation économique de cette propriété se traduit tout à la fois par le bouleversement de la structure des

¹⁶ P. Pascallon, Les pépinières d'entreprise, l'un des moteurs du développement local. Les *Petites Affiches*, n° 108, 07/09/1990.

équipements productifs (cf. D. Foray [1987]) et par de nouvelles formes de division du travail. Selon que l'on privilégie les effets sur la division du travail ou les impératifs d'une gestion optimale des transformations de la structure du capital on assiste à une « recomposition par segment technologique » ou, à l'inverse, à une accentuation de l'intégration verticale le long de la filière technique. Le caractère *transversal* des nouvelles technologies rend compte de leur applicabilité à des domaines d'activité n'ayant *a priori* rien de commun : il rend compte, donc, d'une tendance fondamentale dans l'évolution technique qui tend à transférer la réalisation de certaines fonctions à des dispositifs où prédominent des opérations de traitement de l'information, là où auparavant celles-ci étaient accomplies par une organisation *ad hoc* de procédés de transformation de la matière. L'exploitation économique de cette propriété donne lieu à la prépondérance de critères de gestion poussant à l'économie de temps et requérant une organisation privilégiant la commande à distance. Le caractère *générique*, enfin, des nouvelles technologies met l'accent sur leur recours nécessaire pour surmonter des situations de blocage rencontrées dans des lignées techniques particulières : cette aptitude à relancer l'évolution des systèmes techniques arrivés à saturation (au sens de B. Gille) est sans doute l'illustration la plus pertinente des mutations qui résultent de la découverte et de la mise en oeuvre des technologies génériques. L'exploitation économique de cette troisième propriété est illustrée par les analyses qui mettent au premier plan la recherche de flexibilité et d'économies de variété. Là encore, comme le soulignent fort justement ces analyses, l'exploitation des propriétés des technologies génériques en vue de l'obtention d'économies de variété présuppose des changements substantiels dans l'organisation de la production (cf. Ravix [1990]). Il y a donc un rapport déterminé entre changement organisationnel et capacité à exploiter, conformément à des critères économiques de rendement et d'efficacité, les propriétés des nouvelles technologies.

Bien entendu, et c'est ici qu'interviennent les visées stratégiques liées à la notion de technopôle, la mise en oeuvre conjointe de ces changements organisationnels et de ces innovations techniques, n'exercera pas les mêmes effets polarisants selon que l'on se situe dans une perspective d'accroissement de l'efficacité des systèmes de production de masse, ou dans une perspective de développement d'alternatives à ces systèmes.

L'avènement du système de production de masse repose sur la généralisation du principe de la fabrication par parties interchangeables donnant lieu à l'assemblage d'éléments standardisés. Ce principe induit deux évolutions majeures : d'une part, le recours systématique pour la fabrication des éléments standardisés, à des machines-outils spécialisées favorise le processus de convergence technologique et de décomposition verticale des

activités en industries distinctes (cf. N. Rosenberg [1972]). Ainsi, autour de la filiation classique (cf N. Rosenberg [1969], D. Hounshell [1984]) allant des manufactures d'armes aux industries de la machine à coudre, puis des cycles et de la construction automobile gravitent toute une série d'industries, au premier rang desquelles figurent les industries de la construction mécanique. On assiste alors à une double rupture : à l'organisation manufacturière qui concentre sur un même lieu la réalisation de chacune des opérations concourant à la fabrication d'un produit final, succède la coordination par le marché (*i.e.* les transactions marchandes) d'activités dont l'extermalisation autorise l'exploitation optimale des économies d'échelle et des économies d'organisation dans chacune des industries ainsi constituées. Par ailleurs, le passage du système manufacturier au système de production de masse requiert une rupture de l'organisation interne de chaque firme : il s'agit de la séparation entre le travail de conception et le travail de production. Tant que les marchés demeurent stables et peu versatiles, l'évolution du système de production de masse s'effectue dans le sens d'une course à la dimension : « Il semble bien que l'efficacité technique croisse avec la taille et que le seuil maximum au-delà duquel les déséconomies réduisent l'efficacité soit en hausse constante ¹⁷ ». Une illustration exemplaire des caractéristiques tant technico-économiques que spatiales du système de production de masse nous est fournie par l'histoire des constructeurs de machines-textiles aux Etats-Unis telle que la relate C. Sabel (cf. Sabel *et alii* [1987]). Toutefois, dès que l'instabilité, tant dans la dimension des marchés que dans la nature des produits demandés devient chronique, un mouvement de rationalisation de la production s'enclenche, qui débouche sur une déconcentration industrielle caractérisée par une spécialisation des usines par lignes de produits, les activités stratégiques notamment la R-D restant l'apanage des états-majors de la firme (elles ne seront décentralisées par la suite qu'en réponse à l'impératif de flexibilité) ou du groupe. Sur le plan spatial, on assiste alors à ce que Leborgne et Lipietz nomment « l'archétype du cas néo-taylorien territorialement éclaté ¹⁸ ».

En d'autres termes, à la polarisation territoriale initiale a succédé en longue période une dissémination spatiale fondée sur l'exploitation des disparités régionales. De ce point de vue, l'évolution de la Silicon Valley paraît devoir être réexaminée. En effet, le phénomène de polarisation centrée sur le développement technologique qu'y illustrent la création et le développement d'une industrie de fabrication de circuits intégrés semble moins

¹⁷ INSEE [1975] La mutation industrielle de la France. Les collections de l'INSEE, série Entreprise, n° 31-32, tome II, p. 245. cité par B. Ganne [1990] p. 12.

¹⁸ Cf. Leborgne D., Lipietz A. [1988] «L'après-fordisme et son espace», *Les Temps Modernes*, n° 501, p. 75-114.

représentatif d'une concentration d'activités de haute technologie, que du passage à la production de masse d'activités engagées dans le mouvement d'industrialisation *d'une nouvelle technologie* ¹⁹. B. Planque l'établit, au demeurant, assez clairement : « Lorsque la technologie a commencé à se stabiliser quelque peu, la concurrence s'est jouée non plus seulement sur l'inventivité mais aussi et de plus en plus vivement sur les prix et les coûts de production (...). Les entreprises ont cessé d'être principalement des PMI pour devenir grandes; elles ont, très classiquement pratiqué une stratégie de disjonction fonctionnelle qui leur a permis d'éviter les surcoûts liés à une localisation « centrale » tout en se réservant une accessibilité au « réseau ». Seules ont été maintenues dans le technopôle, les fonctions centrales encore dépendantes du gisement d'information rare, les autres fonctions étant expulsées vers des « périphéries » capables d'assurer une minimisation des coûts de production » (art. cit. [1985], p. 938).

Les alternatives à la production de masse sont de deux types : la spécialisation flexible (*cf.* Piore et Sabel [1984]) et la quasi-intégration verticale (*cf.* M. Aoki [1984], D. Leborgne [1989]). L'étude des caractéristiques de ces systèmes de production montre qu'ils s'appuient sur des structures d'organisation comparables à celles mises en place dans le cadre des technopôles et destinées à favoriser la création technique et à accélérer l'application et la diffusion des nouvelles technologies. Qu'il s'agisse d'une coïncidence fortuite, ou, à l'inverse d'un résultat nécessaire des efforts consacrés à la résorption de la crise économique cette similarité explique l'accentuation des avantages relatifs des systèmes de production alternatifs à la production de masse, qui résultent de la mise en œuvre d'une politique de développement technologique au niveau national. En sens inverse, une politique de développement régional s'appuyant sur le transfert des technologies nouvelles aux PME dans une région où prédomine le système de production de masse risque de porter à son paroxysme la contradiction entre le caractère « territorialement éclaté » de ce système et les exigences d'une polarisation du développement technologique autour des structures de transfert.

La spécialisation flexible, par opposition à la production de masse des biens standardisés à l'aide de machines spécialisées et de travailleurs non qualifiés, consiste en une fabrication de biens différenciés à partir d'équipements flexibles et de travail qualifié. Selon Piore et Sabel ce mode alternatif de développement technologique a connu une certaine éclipse tant que les institutions créées en vue d'assurer le maintien des conditions nécessaires

¹⁹ Sur la notion de mouvement d'industrialisation, *cf.* Nadine Massard [1991].

à la prospérité du système de production de masse ont fait preuve d'une réelle efficacité. Toutefois, dès que la crise économique, qui est aussi une crise des institutions précédemment évoquées, s'est aggravée et que l'exigence d'adaptabilité et de flexibilité des systèmes de production est devenue plus impérieuse, la spécialisation flexible est revenue sur le devant de la scène. En effet, les nouvelles technologies mettent en valeur la caractéristique fondamentale de ce système de production qui consiste à instituer d'autres rapports entre les entreprises qui sont sous sa dépendance. V. Capecchi [1987] a parfaitement montré la réalité et l'enjeu de ce processus à l'occasion d'une étude du développement industriel à spécialisation flexible en Emilie-Romagne.

Prenant l'exemple du secteur d'entreprises qui fabriquent, à Bologne, les machines automatiques à emballer et à conditionner, V. Capecchi établit l'existence de trois mécanismes majeurs dans la formation du système de production à spécialisation flexible : un processus d'expansion du secteur par imitation/complémentarité, qui traduit le fait que l'essaimage à partir de techniciens de la maison-mère ne se traduit jamais par la création d'entreprises en concurrence directe avec les produits de celle-ci; une diffusion des entreprises par décentralisation (telle machine produite au départ dans sa totalité par une même entreprise est décomposée et résulte de l'association d'entreprises encore plus petites spécialisées dans la fabrication d'éléments de celle-ci); une spécialisation enfin qui permet à une petite entreprise de rester autonome alors qu'elle fabrique des pièces ayant des caractéristiques analogues mais pour des entreprises présentes sur des marchés distincts. Selon V. Capecchi la diffusion des nouvelles technologies dans ce système de production induit une réaction en deux temps. Dans un premier temps, on constaterait une plus grande compétitivité de la grande entreprise multinationale mieux armée pour détecter les potentialités des nouvelles technologies, alors que se pose dans le système industriel de l'EmilieRomagne un problème de reconversion des qualifications professionnelles centrées sur l'électro-mécanique. Dans un deuxième temps, après avoir à l'initiative de l'ERVET (Organisme régional pour la valorisation du territoire) et des organisations professionnelles de PME, institué d'autres types de relations entre l'industrie, la recherche universitaire et les secteurs utilisateurs, « la diffusion des nouvelles technologies a accru le nombre des petites entreprises qui utilisent l'électronique et l'informatique (pour les produits et les services) tout en conservant les traits de la spécialisation flexible, comme on le voit nettement dans le processus de tertiarisation qui a provoqué l'extension des petites entreprises de service ». (Capecchi [1987] art. cit. p. 17.)

La quasi-intégration verticale exploite les progrès réalisés dans la microélectronique et l'informatique « qui conduisent à l'automatisation des activités qualifiées (ce qui autorise la disjonction des différentes fonctions, conception, fabrication, montage qui s'autonomisent) et à la conception modulaire ». (D. Leborgne [1990].) Ces caractéristiques nouvelles, la disjonction fonctionnelle qui, sur la base de nouveaux principes techniques, rend possible une flexibilité organisationnelle, et la différenciation du produit final résultant de l'assemblage sur la base de combinaisons variées de modules standardisés, confèrent une dynamique nouvelle au système de production de masse qui évolue ainsi en direction d'un système de production de masse flexible. Toutefois, cette évolution, n'a rien de nécessaire. Elle n'est possible, ici aussi, qu'à partir d'une redéfinition des rapports entre la grande entreprise et les firmes sous-traitantes qui lui sont liées. Cette redéfinition vise à créer autour du noyau dur du groupe industriel considéré, une structure en réseau (*cf.* Y. Lecler [1990]). En d'autres termes, il s'agit à partir d'une flexibilité organisationnelle, transposant aux relations groupe-PME les types de rapports existant entre les entreprises appartenant au système de production à spécialisation flexible, de conserver les avantages de l'intégration verticale. Dans son étude des structures d'organisation des entreprises japonaises, M. Aoki [1984] montre que la structure dite quasi arborescente (« *quasi-tree structure* ») récemment adoptée présente un triple avantage : tout d'abord, à l'opposé d'une gestion intégralement centralisée elle rend accessible aux firmes sous-traitantes l'utilisation de connaissances qui leur facilite l'adoption d'un « comportement d'adaptation innovateur » face aux incertitudes de l'environnement — et, en ce sens, il y a transfert de connaissances sans création de droits de propriété, facteurs d'irréversibilité; ensuite, le pilotage des unités décentralisées par des procédures du type « assurance-qualité » devient moins artificiel et mieux adapté que celui qui consiste à réintroduire à l'aide de mesures institutionnalisées les contraintes du marché dans des relations de dépendance stricte; enfin, cette structure rend plus flexible la gestion du ou des systèmes de relations professionnelles.

Qu'il s'agisse du système de production à spécialisation flexible ou du système de production dit de « quasi-intégration verticale », nous observons ainsi deux processus convergents : d'un côté, l'assimilation des nouvelles technologies, qui constitue le ressort fondamental de l'évolution de ces systèmes, nourrit une contradiction « entre la nécessité d'intégrer des ressources, comme condition du changement et la nécessité de laisser celles-ci sur le marché, comme condition de réversibilité ». (D. Foray [1990] p. 526); de l'autre, le recours à une même tentative, celle de l'invention de nouvelles structures d'organisation

conçues comme la réponse la mieux à même de dépasser cette contradiction tout en conservant les avantages spécifiques à chacun de ces systèmes de production.

Cette dialectique entre technologie et organisation est en quelque sorte redoublée par une autre dialectique opposant le mouvement vers une plus grande flexibilité des *organisations* productives et le mouvement de concentration territoriale qui est la transcription spatiale des impératifs de gestion de la complexité technique et organisationnelle des alternatives à la production de masse (*cf.* A. Swyngedouw [1987]). Comme synthèse d'un ancrage local et d'une connexion à des fragments de réseaux internationaux, le territoire au sein duquel se déploient les fonctions des acteurs de la création technique est nécessairement un espace polarisé. J.-L. Gaffard propose une explication particulièrement éclairante de ce processus de concentration territoriale, en évoquant la situation « d'entreprises pour lesquelles la technologie n'est pas une condition préalable et exogène de leur développement, mais est considérée comme le résultat d'une activité qui les conduit à concevoir l'environnement comme un ensemble qu'elles peuvent et doivent structurer (...). La localisation devient, dans ce contexte, un facteur de la création de technologie dans le sens où elle constitue, en elle-même, une opportunité pour engendrer certains types de relations entre entreprises ou phases productives. » (J.-L. Gaffard [1987] p. 66.)

Au total, il n'existe pas de définitions empiriques des nouvelles technologies, pas plus que de définitions empiriques des territoires qui puissent, par les classifications qu'elles induisent, tenir lieu d'analyse des logiques de création technique et de développement spatial. Dans le cas particulier des technopôles, l'alliance de la création technique et de la concentration spatiale requiert donc une analyse qui situe les enjeux de la création technique au regard des évolutions des systèmes de production qu'elle suscite, et la dynamique polarisante au regard des transformations des territoires qu'elle appelle.

2. Les structures résilières, expression de la gestion des irréversibilités dans la création technique et la polarisation spatiale.

Le constat précédemment effectué d'une correspondance entre les caractères de l'évolution des systèmes de production qui résultent de l'introduction de nouvelles technologies et les dynamiques territoriales observables au sein des espaces économiques structurés par ces systèmes de production, a déjà fait l'objet d'interprétations analytiques (*cf.* par exemple, E.F. Arcangeli et R. Camagni [1989]). Toutefois ces analyses restent encore

largement indéterminées quant au statut théorique de l'hypothèse centrale sur laquelle repose un tel constat, à savoir le rôle permissif que jouent les changements de structure d'organisation. Il convient de rechercher dans les travaux contemporains ceux qui autorisent une conceptualisation des relations entre évolution des formes d'organisation et dynamiques des systèmes de production d'une part, territoriales de l'autre. Cette recherche pourra être précisée, compte tenu de l'objet d'analyse — en l'occurrence les technopôles, et du rôle central désormais reconnu aux structures résilientes (cf. B. Pecqueur [1987]) comme instruments de la maîtrise des phénomènes d'apprentissage intervenant aussi bien à l'occasion de la mise en oeuvre sur un territoire de structures d'organisation exerçant une dynamique polarisante que dans le cas de la création technique, à l'aide des préalables méthodologiques suivants.

2.1. — *Préalables méthodologiques*

Les effets de polarisation induits par la création de technopôles, et l'émergence des structures résilientes coordonnant l'action des acteurs de la création technique semblent déterminés par deux facteurs cruciaux : les phénomènes d'apprentissage et les actifs spécifiques, créateurs d'irréversibilité. Ces deux notions appellent cependant une clarification tant leur analyse semble avoir revêtu jusqu'ici un aspect purement circonstanciel.

L'économie des organisations, qui affirme qu'en économie de marché leur existence est en grande partie liée aux effets d'asymétries dans l'acquisition des informations (cf Menard [1990] p. 63), attribue aux procédures d'apprentissage le rôle d'instrument privilégié de la réduction de telles asymétries. Cette analyse nous semble trop réductrice. L'apprentissage est, en effet, le processus par lequel une organisation transforme en actif spécifique une ressource acquise, ou créée en son sein (cf Maunoury [1968] p. 264-265). Ce processus revêt un caractère temporel et collectif. L'aspect temporel dévoile la manière dont la ressource change de nature du fait de son association *continue* avec d'autres : « la valeur d'une collection de ressources, associées de manière continue, excède la somme de leur valeur, lorsque chacune d'elle est disponible sur le marché » (Alchian et Woodward [1988] p.67). L'aspect collectif renvoie à la création d'une compétence collective du fait de la participation des membres de l'organisation, engagés dans la réalisation d'un projet, à un processus d'accumulation d'expériences vécues en groupe. De ce double aspect résulte une transformation qualitative de l'organisation au sein de laquelle le processus d'apprentissage opère.

Or, et c'est là notre première remarque méthodologique, ce processus d'apprentissage revêt un caractère fondamentalement différent dans le cas d'une entreprise existante désireuse d'impulser un processus de création technique et dans le cas d'une création d'entreprise, destinée à produire une nouvelle technologie. Dans le premier cas, le problème posé est fondamentalement celui de l'appropriation par l'entreprise des bénéfices de l'innovation (cf. Teece [1986]). La firme considérée dispose d'une capacité d'apprentissage fondée sur les « routines » mises au point en son sein et sur la maîtrise de l'usage de ses propres actifs spécifiques. Le choix entre l'intégration d'activités ou la conclusion d'accords de coopération dans le cadre d'un réseau est, en définitive, moins déterminé par les propriétés des processus de création technique, que par la nature des actifs complémentaires nécessaires à sa réalisation (et que la firme doit se procurer) ainsi que par l'efficacité des systèmes de droits de propriété afférents à ces actifs. Comme l'observe D.J. Teece [1986] si les actifs complémentaires sont « spécialisés », ils impliquent « l'existence d'irréversibilités significatives et ne peuvent être aisément obtenus par contrats » (art. cit. p. 291-292). Le contrôle sur l'usage de ces actifs spécialisés ne pourra alors être exercé qu'à l'aide d'une intégration des activités concernées. En revanche, si la technologie de la firme innovatrice est convenablement protégée et que l'actif complémentaire recherché recouvre une « capacité générique », disponible auprès de nombreux partenaires potentiels, alors la conclusion d'accords de partenariat permettra à la firme innovatrice de maintenir sa prééminence tout en évitant, les coûts de la duplication de capacités disponibles sur le marché. Dans le cas de la création d'entreprises, destinée par exemple à assurer la disponibilité d'une technologie jusqu'ici non accessible sur le marché, la situation est toute différente. Par définition, l'entreprise ne dispose encore d'aucune ressource spécifique et d'aucune routine. Elle doit créer et non mettre en oeuvre une capacité d'apprentissage. Elle se heurte donc à des problèmes qualitativement différents de ceux que rencontrent les firmes existantes : il ne s'agit plus, en effet, comme l'observe C.U. Ciborra [1989] de procéder à des arbitrages marginaux et pas à pas entre coûts de coordination et d'intégration. Dans les industries de haute technologie, le processus d'apprentissage ne peut être considéré comme un phénomène à évolution continue mais comme un facteur de discontinuités radicales à l'origine de coûts de transition particulièrement élevés. L'impératif absolu est celui de l'urgence. Urgence à accroître le stock de connaissances, urgence à trouver les solutions aux risques beaucoup plus élevés liés à la mise en oeuvre d'une capacité de recherche et de développement. Cette situation explique, ainsi que le remarque Ciborra, la pression en faveur d'un dispositif de partage des ressources entre différentes organisations : « Les alliances sont le résultat de deux

défaillances simultanées : des marchés dans le transfert de connaissances, et des organisations internes dans leur capacité à les accumuler à un rythme particulièrement rapide. » [art. cit. p.8]

Notre deuxième remarque méthodologique concerne la notion d'actif ou de ressource spécifique, fondamentale pour notre propos puisque c'est la disposition et l'usage de ressources spécifiques qui est créatrice d'irréversibilités : « l'existence d'actifs spécifiques et des coûts d'irréversibilité qui leur sont associés explique aussi bien l'intégration que la désintégration » (J.-L. Gaffard [1987] p. 41). La dialectique intégration/désintégration est une dialectique opposant économies de coûts d'apprentissage (*cf* D. Foray [1990]) relatifs à l'usage de ressources spécifiques que procure l'intégration et économies de coûts d'irréversibilité qu'occasionne la désintégration. Observons, au passage, que les coûts d'irréversibilité ne désignent pas ce qu'ils entendent nommer : les coûts, en effet, liés à une situation d'irréversibilité n'ont qu'une nature potentielle; ils n'ont d'existence qu'en raison des opportunités éventuelles que ces situations irréversibles *risquent* de rendre inaccessibles. Les coûts effectifs qu'envisagent les auteurs traitant du mouvement de désintégration concernent l'ensemble des moyens nécessaires pour rendre réversibles des situations ou des ressources qui ne l'étaient pas : ils devraient donc être qualifiés de coûts de réversibilité, puisque c'est à cet objectif qu'ils doivent être rapportés. Or, à ce double point de vue, apprentissage et réversibilité, la notion de ressource spécifique revêt un statut théorique indéterminé.

Les ressources disponibles sur le marché doivent être tenues pour non spécifiques. En effet, elles sont destinées à satisfaire un besoin, défini de manière générique. L'apprentissage dans l'usage, qu'il soit individuel ou collectif, n'intervient que dans l'hypothèse où il s'agit pour l'acquéreur de se prémunir contre des situations ou des risques qui affecteraient la capacité de celui-ci à faire le meilleur usage des biens acquis. Quelles sont ces situations ou ces risques ? Celles ou ceux qui résultent d'une rationalité limitée, d'un environnement caractérisé par des comportements opportunistes, des asymétries informationnelles, un nombre réduit de partenaires à l'échange. Comme on l'aura constaté, les facteurs cités sont ceux réputés à l'origine des difficultés dans la réalisation des transactions marchandes. Les coûts de transaction qui, en quelque sorte, évaluent le prix de la transformation d'une ressource non spécifique en actif spécifique, mettent l'accent sur un processus d'arbitrage entre alternatives instantanées. L'apprentissage, et les coûts qui lui sont liés, apparaît ainsi comme le comportement approprié destiné à compenser les effets *en dynamique* des facteurs à l'origine des coûts de transaction. La démarche en termes de coûts de transaction associe donc l'émergence de la notion d'actifs spécifiques à une problématique

d'allocation de ressources dans une perspective statique ou de statique comparative. De ce fait, si cette démarche autorise une identification d'une grande précision des différentes formes d'organisation, elle est incapable d'expliquer comment celles-ci émergent. En d'autres termes, elle ne laisse aucune place aux initiatives stratégiques des entrepreneurs, qui peuvent agir délibérément sur les facteurs à l'origine des coûts de transaction et susciter par là même la *création de* nouvelles formes d'organisation. La notion de ressource spécifique, dans cette perspective revêt une autre signification. Dans les théories du management stratégique, dont les préoccupations recoupent en partie celles des économistes s'intéressant à la création technique, la notion de ressource spécifique vise à délimiter les frontières de l'organisation en termes de réalisation effective des missions qui lui sont imparties et d'efficacité dans la réalisation de ces missions (*cf.* Jarillo [1988]). Cette notion permet, par ailleurs, de définir le «coeur stratégique » (*strategic core*) de la firme, entendu comme un concept relevant d'une analyse dynamique.

Selon T. Reve [1990] les actifs hautement spécifiques qui définissent le coeur stratégique de la firme font apparaître quatre types de spécificités : spécificités de site (lié à l'immobilité de certaines ressources), spécificités relatives à des actifs physiques (avantages technologiques), spécificités relatives à des actifs humains (avantages en termes de savoir-faire), spécificités tenant à la nature d'actifs « dédiés » (investissements spécialisés). Ainsi, au coeur stratégique de la firme, dont le contenu doit être continuellement redéfini en fonction des changements du marché et des évolutions des concurrents, nous retrouvons quatre sources fondamentales d'irréversibilité, dont la gestion appelle la mise en oeuvre de réseaux stratégiques.

2.2. — Irréversibilité et réseaux

La théorie spatiale a depuis longtemps reconnu dans le réseau l'archétype d'une gestion des discontinuités spatiales. A l'aide du réseau sont surmontées, en effet, les contraintes nées du caractère orienté les mouvements et celles qui résultent des propriétés de la distance économique qui la distinguent de la distance physique (*cf.* D. Dufourt [1979] pp. 462-466). La structure résiliaire apparaît ainsi comme la forme privilégiée de gestion des irréversibilités liées aux effets de polarisation spatiale (*cf.* Terrier [1989]). La notion de réseau stratégique (« *strategic network* ») apporte toutefois un éclairage renouvelé du phénomène,

qui autorise une meilleure compréhension des raisons qui le font identifier comme indispensable à l'existence d'un technopôle (cf. B. Planque [1985]).

Un réseau stratégique a pour objectif d'assurer par des liaisons externes une association *continue* de ressources, qui revêtent donc un caractère complémentaire. Le réseau est ainsi un substitut à l'association continue sur la base d'une coordination interne à l'organisation. Il s'agit de réaliser dans les deux cas, le même objectif, à savoir la formation d'une quasi-rente composite. Pour que la structure en réseau soit choisie de préférence à l'intégration verticale, il faut qu'elle permette d'accomplir l'objectif poursuivi à un coût total moindre. Cette possibilité dépend de facteurs technologiques et des coûts de transaction. En appliquant la notion de coûts de transaction aux différentes chaînes de valeur (Porter [1985]) existantes dans les firmes appartenant au réseau il est possible de décider quelles activités doivent être externalisées.

Chaque firme doit conserver l'activité ou les activités qui correspondent à son « cœur stratégique ». En même temps, toutes les firmes participantes bénéficient d'une flexibilité accrue puisqu'elles sont dispensées d'acquérir des ressources spécifiques nécessaires à la réalisation d'activités qui ne sont pas essentielles pour chacune d'entre elles, mais cependant nécessaires au fonctionnement du réseau, et dont celui-ci a pour fonction de garantir l'accessibilité. En règle générale, la quasi-rente composite formée au sein d'une structure résiliente, est accaparée par une firme pivot en raison de l'asymétrie des compétences entre les firmes participantes. Le partage des gains d'efficience, provenant des initiatives prises en vue de réduire délibérément les coûts de transaction et ayant conduit à l'adoption d'une organisation en forme de réseau, même s'il est inégal, doit être de nature à procurer davantage à chacun que ne lui coûte sa participation au réseau. A cette fin, les membres du réseau sont conduits à contracter entre eux des accords de long terme qui visent à établir un climat de confiance susceptible de diminuer les facteurs d'incertitude et d'opportunisme (cf. Jarillo [1988]).

Nous retrouvons ici deux morphologies particulières : les réseaux construits autour d'une firme pivot, comme c'est souvent le cas dans l'automobile (cf. B. Guilhon, P. Gianfaldoni [1990]), dans les relations entre fournisseurs et clients dans les industries de biens d'équipement (cf. Thorelli [1986]), dans les réseaux constitués autour de fonctions d'interface (cf. Imai [1988]); et les réseaux créés comme structures d'appui à la création d'entreprises de haute technologie. Dans ce dernier cas, qui correspond aux réalités que recouvre la notion de technopôle, la situation relative des firmes existantes qui mettent à la disposition des firmes venant d'être créées des actifs complémentaires spécialisés et

génériques est nettement plus favorable. Tout en n'engageant qu'une fraction de leur activité dans la participation aux réseaux constitués autour des entreprises nouvellement créées, ces firmes sont en situation de capter à leur avantage une part déterminée de la quasi-rente composite. Ce n'est que lorsque la chaîne de valeur caractéristique du coeur stratégique de l'entreprise nouvellement créée, aura été stabilisée que celle-ci pourra s'affirmer comme firme pivot.

L'émergence des structures résiliaires peut ainsi s'expliquer par la nécessité de surmonter les coûts d'apprentissage et « d'irréversibilité », auxquels se trouvent affrontées les entreprises engagées dans un processus de création technique. Toutefois, cette structure d'organisation peut, en dynamique, apparaître comme un obstacle à de nouveaux changements institutionnels qu'exigerait la mutation des fonctions des acteurs de la création technique, induite par l'évolution qualitative des technopôles, au cours de leur histoire.

III. — LES MUTATIONS INSTITUTIONNELLES INDUITES PAR L'ÉVOLUTION DES TECHNOPOLES ET LES NOUVELLES FONCTIONS DES ACTEURS DE LA CRÉATION TECHNIQUE.

En situant l'analyse de l'évolution des technopôles au regard (les transformations des systèmes de production et d'une conception évolutionniste de la dynamique économique, inspirée des travaux de Langlois ([1984] [1991])), il sera possible de distinguer trois stades ; préparadigmatique, paradigmatique et post-paradigmatique, dans l'histoire d'un technopôle. A chacun de ces stades, il est possible de montrer que les changements relatifs aux informations de structure appellent une transformation des fonctions des acteurs de la création technique, qui permette le passage au stade ultérieur.

1. Etapes de développement des technopôles dans une perspective évolutionniste

La théorie évolutionniste se différencie de la théorie néoclassique, qui mesure l'efficacité du comportement des agents à leur proximité au rôles qui leur sont théoriquement dévolus au regard des nécessités du fonctionnement du système de prix dans le processus d'allocation des ressources, en ce qu'elle cherche à expliquer la création de ressources, l'existence et la pérennité des organisations en référence à trois facteurs : l'aptitude à la mutation, la sélection et la mémoire (*cf.* R.N. Langlois [1984] p. 36.). Dans un cas, les informations de structure, celles dont la détention détermine la compréhension de la

signification des problèmes et de leur nature, est supposée connue. Seules varient les informations paramétriques, c'est-à-dire celles qui font advenir telle catégorie de problème connue sous telle forme particulière. Il s'agit alors, pour les agents économiques de reconnaître la logique d'une situation et de conformer leur action à celle-ci. Dans l'autre cas, celui que traite la thèse évolutionniste, l'existence et les comportements des organisations s'expliquent principalement par la nécessité où elles se trouvent de préciser leur propre identité à travers une transformation de leurs caractéristiques qui leur permettent de survivre dans un univers caractérisé par la connaissance imparfaite des informations de structure et des facteurs qui conditionnent leur changement.

Si l'on applique cette problématique au processus de création technique, considéré comme un processus dynamique donnant lieu à des mutations qualitatives, on constate que les organisations productives qui sont parties prenantes à ce processus doivent faire face à trois étapes successives et distinctes. Au cours d'une première étape, il s'agit avant tout de mettre au jour les informations de structure relatives aux conditions de l'industrialisation d'une nouvelle technologie. Dans une deuxième étape, qui suppose que le processus de création technique prenne désormais appui prioritairement sur l'invention et la mise au point de standards et de normes, les organisations productives reconnaissent progressivement qu'elles disposent désormais d'une connaissance accumulée suffisante quoique incomplète relative à l'information de structure requise. Mais elles ignorent encore une grande partie de l'information paramétrique. En effet, l'information paramétrique ne peut être caractérisée comme telle que si l'on suppose identifiées les logiques de situations, c'est-à-dire appropriée l'information de structure. Dans une troisième étape, qui correspond à l'émergence de l'impératif de flexibilité au sein des organisations productives, c'est-à-dire de l'impératif de gestion des irréversibilités *liées* aux comportements précisément mis en place pour faire face à une connaissance incomplète des informations paramétriques, les turbulences de l'environnement induisent une incertitude accrue quant à la nature des informations de structure. On retrouve, mais à une autre phase d'évolution le long des trajectoires technologiques, la nécessité de découvrir des proximités susceptibles de favoriser un éventuel changement de trajectoire en fonction d'impératifs tant économiques que sociaux ou techniques. A chacune de ces étapes, les fonctions des acteurs de la création technique sont appelées à se transformer et ces transformations ne peuvent être opérées sans le secours d'un dispositif institutionnel approprié.

2. Le changement institutionnel, condition permissive de la transformation des fonctions des acteurs de la création technique.

Si l'on reprend la célèbre distinction établie par Carl Menger entre les *institutions pragmatiques* qui visent à homogénéiser les systèmes d'interactions, qui sont le fruit d'un processus intentionnel entre agents économiques, dans un but aisément identifiable par tous, et les *institutions organiques* qui sont le résultat inintentionnel et inattendu de décisions séparées d'agents poursuivant leur intérêt personnel, et que l'on tente de l'appliquer aux différentes phases d'évolution évoquées, on est conduit au constat suivant. Tout d'abord, comme le soulignent H. Simon [1978], cité par R.N. Langlois [1984], l'existence et le caractère des institutions doivent être normalement déduits des *fonctions* nécessaires à la survie d'un système. Quelles sont donc, à ces différentes phases d'évolution d'un technopôle les fonctions nécessaires à la pérennité et à la viabilité d'un processus de création technique ? La connaissance incomplète des informations de structure dans la première phase d'évolution, exclut la mise en place d'institutions pragmatiques. La raison d'être d'un technopôle au moment même de sa création est donc de constituer le creuset de la formation des institutions organiques adéquates et qui ont trait aux formes d'assimilation des nouvelles technologies relevant d'un système de production donné. La confiance (*cf.* W.G. Ouchi [1984]) sous-jacente à une organisation en réseau et qui constitue le pilier des conventions qui la soutient constitue sans doute le meilleur exemple de telles institutions organiques. A la deuxième phase, où la nécessité de se prémunir contre une connaissance incomplète des informations paramétriques prédomine, ce sont des institutions pragmatiques qui sont requises, puisque les acteurs de la création technique entendent découvrir les comportements adaptés à des situations dont la logique est désormais identifiée. C'est d'ailleurs à ce moment que l'action incitatrice des pouvoirs publics revêt sans doute un effet structurant qui peut d'ailleurs, parfois, aller au delà de ce qui est nécessaire. A la troisième phase, ce sont à nouveau des institutions organiques qui sont requises, mais dont la nature, à l'évidence, ne saurait se confondre avec celles de la première phase. Il y a, ainsi, une correspondance nécessaire entre changement institutionnel et émergence de structures d'organisation adaptées aux différentes phases de la création technique, qui scandent le devenir d'un technopôle.

CONCLUSION

L'apprentissage est un processus de spécialisation dans l'exercice d'une tâche, l'usage d'une ressource. En bref, il crée et diffuse des connaissances, principalement

informelles et tacites (*cf.* Aoki [1990]) qui concourent à la formation d'actifs spécifiques. Ce mouvement de spécialisation devient progressivement inconciliable avec la tendance à la flexibilité des organisations productives. C'est donc la gestion de cette contradiction qui définit la mission d'un technopôle. La réalisation effective de celle-ci est subordonnée à la maîtrise de deux processus distincts. Il s'agit, d'une part, de mettre en place les structures d'organisation requises par les processus de création technique et de concentration territoriale. Il s'agit, d'autre part, d'accompagner les changements institutionnels nécessaires aux mutations des fonctions des acteurs de la création technique qui scandent l'évolution du technopôle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALCHIAN A., WOODWARD S., «The firm is dead; long live to the firm», *The Journal of Economic Literature*, vol. 26, 1988.
- ANDERSON A.E., «Creativity and Regional development », *Papers of the Regional Science Association*, vol. 56, 1985, p. 5-20.
- ANTONELLI C., «Technological districts and regional innovation capacity», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1986.
- AOKI M., «Innovative adaptation through the Quasi-Tree Structure : an Emerging Aspect of Japanese Entrepreneurship», *Zeitschrift fur Nationalökonomie*, supplementum 4, 1984, p. 177-198.
- AOKI M., «Toward an Economic model fo the Japanese Firm», *The Journal of Economic Literature*, vol. 28, mars 1990, reproduit partiellement dans *Problèmes Economiques*, n° 2225, du 15 mai 1991.
- ARCANGELLI E.F., CAMAGNI R., «Sistemi tecnologici e diffusione territoriale» dans E. BENEDETTI (Ed.), *Mutazioni tecnologiche e condizionamenti internazionali*, Franco Angeli, Milano, 1989.
- AYDALOT Ph. Ed., (a) *Milieux innovateurs en Europe* , GREMI, Paris, 1986.
- AYDALOT Ph., (b) «L'aptitude des milieux locaux à promouvoir l'innovation» dans FEDERWISCH et ZOLLER eds., *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, Economica, Paris, 1986.
- BELLET M., BOUREILLE B., «Haute technologie, nouvelles technologies, complexification économique et régions », *Revue d'Economie régionale et urbaine*, n° 5, 1989.
- BERNARDY M. (de), BOISGONTIER P., «Les micro-entreprises de la région grenobloise et leurs relations au tissu local d'activités économiques», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1986, p. 645-662.
- BERNDTS P., HARMSSEN D.M., *Technologieorientierte Unternehmensgründungen in Zusammenarbeit mit staatlichen Forschungseinrichtungen*. Koln, Verlag TÜV Rheinland GmbH, 1985.
- BERNON M., BODELLE J., *La science en Amérique*, Robert Laffont, Paris, 1987.
- BOLLINGER L., HOPE K., UTTERBACK J.M., «A Review literature and hypotheses on New Technology Based Firms», *Research Policy*, vol. 12, 1983, p. 1-14.
- BRESSON C. (de), «Les pôles technologiques du développement : vers un concept opérationnel», *Revue Tiers Monde*, vol. 30, n° 118, 1989, p. 245.

- BRUDER W., «Innovation behavior of small and medium-scale firms : Reform possibilities for R& D Policy-making on the federal State level in the Federal Republic of Germany», *Research Policy*, vol. 12, 1983, p. 213-225.
- BRUNO A.V., COOPER A.C., «Patterns of Development and Acquisitions for Silicon Valley Startups », *Technovation*, vol. 1, 1982, p. 275-290.
- BRUSCO S., «Small firms and industrial districts : the experience of Italy» in D. KEEBLE and E. WEVER (Eds), *New firms and regional development in Europe*, London, Croom Helm, 1986, p. 184-202.
- BURAN P., LANZETTI R., «Nel Distretto tecnologico la ricerca é un industria», *Lettera da Technocity*, anno 8, n° 1, 1991.
- CAMAGNI R., «Integration and Locational Shifts in New Technology Industry» dans Ph. AYDALOT, D. KEEBLE Eds., *High Technology Industry and Innovative Environments : The European Experience*, Routledge, Londres, 1988.
- CAMAGNI R. Ed., *Cambiamento tecnologico e diffusion territoriale*, Angeli, Milan, 1984.
- CAPECCHI V., Formation professionnelle et entreprise : le développement industriel à spécialisation flexible en Emilie-Romagne. *Formation-Emploi*, n° 19, 1987, p. 3-18.
- CERTAINES J. (de), «Fièvre technopolitaine et développement local», *Futuribles*, n° 129-130, 1989, p. 15-22.
- CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE PARIS, *Les métropoles de services dans la compétition européenne*, Association internationale des économistes de langue française. Congrès de Lille. 30 mai-ler juin 1988. 26 p.
- CIBORRA C.U., *Alliances as learning Experimentand Change in the High-Tech Industries. Universita di Trento*, 38 p., 1989.
- DORFMAN N.S., «Route 128 : the development of a regional high technology economy», *Research Policy*, vol. 12, 1983, p. 1-14.
- DUCHÉ G., «Une lecture des effets du développement d'une technopole sur son environnement. L'exemple de Montpellier et des communes de l'Hérault en Languedoc-Roussillon», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1989.
- DUFOURT D., *L'économie mondiale comme système*, P.U.L., Lyon, 1979.
- FABERON J.-Y., «Technopôles et Développement», *Revue française de Sciences politiques*, n° 1, 1990, p. 46-63.
- FORAY D., *Innovations technologiques et dynamique industrielle*, P.U.L., Lyon, 1987.
- FORAY D., «Repères pour une économie des organisations de recherche- développement», *Revue d'Economie Politique*, 1991.
- FORNENGO PENT G., «La concorrenza internazionale impone l'innovazione », *Lettera da Technocity*, anno 8, n° 1, 1991.
- FREEMAN C., «Diffusion : La Propagation des Nouvelles Technologies dans les Entreprises, les différents Secteurs et Etats» dans A. HEERTJE Ed., *Innovation Technologie et Finance*, Banque Européenne d'Investissement, 1988, p. 34-63.
- GAFFARD J.-L., *La création de technologie. Stratégies d'entreprise et politiques publiques*. Université de Nice, 1987.
- GANNE B., «Industrialisation diffuse et systèmes industriels localisés. Essai de bibliographie critique du cas français», Série bibliographique, n° 14, Institut international d'études sociales, Genève, 1990, 124 pages.
- GAUDEMAR J.-P. (de), «Les deux défis majeurs de la politique d'aménagement du territoire: la crise et l'Europe», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, 1989, p. 71-96.
- GILLY J.-P., «Innovations et territoires : pour une approche méso-économique des technopôles», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1989.

- GUESNIER B., Entreprises innovatrices et développement local, Communication au Colloque international «Environnement local : facteur de succès ou d'échec de la petite entreprise», Montpellier, mai 1988, 8 p.
- GUILHON B., GIANFALDONI P., «Chaînes de compétences et réseaux», *Revue d'économie industrielle*, n° 51, 1er trimestre, 1990.
- HALL G.P., JOHNSON R.E., «Transfers of United Aerospace Technology to Japan» dans R. VERNON (ed.) *The Technological Factor in International Trade*, Columbia University, Prew, New York, 1970.
- HENN R. Ed., *Technologie, Wachstum und Beschäftigung*. Festschrift für Lothar Spath, Berlin, 1987.
- HOUNSHELL D.A., *From the American system to Mass Production, 1800-1932*. John Hopkins University Press, Baltimore, 1984.
- IMAI K.I., «The Corporate Network in Japan», *Japanese Economic studies*, vol. 16, 1988, pp. 3-37
- JARILLO J.C., «On strategic Networks», *Strategic Management Journal*, vol. 19, 1988, pp.31-41.
- KURZ R., GRAF H.W., ZARTH M., Der Einfluß Wirtschafts-und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen auf das Innovationsverhalten von Unternehmen. Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung Tübingen. Forschungsberichte Serie A, Nr 50 Tübingen, 1989, 448 p.
- LANGLOIS R.N., «Internal Organization in a Dynamic Context : some Theoretical Considerations» dans M. JUSSAWALLA et H. EBENFIELD Eds, *Communication and Information Economics. New Perspectives*, North Holland, Amsterdam, 1984, p. 23-49.
- LANGLOIS R.N., Transaction-cost Economics in Real Time, Working Paper 91-1501, University of Connecticut, 1991, 25 p.
- LEBORGNE D., «PME et modèle de développement dans le débat actuel», Contribution au colloque TETRA «La PME, objet de recherche pertinent?» Lyon les 30 et 31 mai 1990, 1990, 20 p.
- LEBORGNE D., LIPIETZ A., «L'après-fordisme et son espace», *Les Temps Modernes*, n° 501, 1988.
- LECLER Y., «De la sous-traitance au partenariat, le Japon modèle de référence?», Contribution au colloque TETRA «La PME, objet de recherche pertinent?», Lyon les 30 et 31 mai 1990.
- LEVADOUX B., «Le Centre d'Entreprise et d'Innovation : nouvel outil communautaire de régénération économique locale», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 2, 1989, p. 307-329.
- LOINGER G., PEYRACHE V., «La Recherche Adaptative. Etude sur les interfaces entre l'industrie et la recherche scientifique et technologique. Application au territoire de la Région Rhône-Alpes », Rapport de synthèse, 31 p., CESTA, Paris, 1987.
- MALECKI E.J., «Corporate Organization of R and D and the Location of Technological Activities», *Regional Studies*, vol. 14, 1980, p. 219-234.
- MALECKI E.J., «Technology and regional development : a survey», *International Regional Science Review*, vol. 8, 1983, p. 89-125.
- MALECKI E.J., *Research and Development and Technology Transfer in Economic Development : The Role of Regional Technological Capability*, 34p. Regional Science Association. European Summer Institute. «Theories and Policies of Technological Development at the local Level». Arco (Trento), Italie 17-23 juillet 1988.
- MARBACH C., «La création d'entreprises technologiques en France», *Annales des Mines*, juillet-août repris dans Problèmes économiques, n° 2055, 1987, p. 2-8.

- MASSARD N., *L'industrialisation des nouvelles technologies. Le cas des fibres optiques*, P.U.L., Lyon, 1991.
- MATTHEWS R.C.O., «Darwinism and Economic Change», *Oxford Economic Papers*, vol. 36, novembre 1984, supplément p. 91-117.
- MAUNOURY J.-L., *La genèse des innovations*, P.U.F., Paris, 1968.
- MOLLE W., *Industrial Change, Innovation and Location*, OCDE, Paris, 1983.
- MOUWEN A., NIJKAMP P., «Centres de connaissance et politique régionale», dans J. FEDERWISCH, H.G. ZOLLER Eds., *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, Economica, 1986.
- MUSTAR P., «Dynamismes d'intégration de la science et du marché : la création d'entreprises technologiques», 32 pages. The International Symposium Europe-U.S.A Colloquium Management of Technology, Paris, 27-28 mai 1991.
- OAKEY R.P., GOWER P.C.L., *High Technology Industry and Industrial Location : The Instruments Industry example*, G. Aldershot, 1981.
- OAKEY R., *High Technology Small Firms : Regional development in Britain and the United States*, New York, St Martin's Press, 1983.
- O.C.D.E., *Les parcs scientifiques et les complexes de haute technologie en liaison avec le développement régional*. Paris, 1987.
- OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, *Technology, Innovation and Regional Economic Development*. (Washington, D.C. : U.S. Congress, OTA.STI.238), 1984, 167 pages.
- OUCHI W.G., *The M-Form Society*, Addison Wesley, Reading (Mass.), 1984. PAELINK J., «La théorie du développement régional polarisé», *Cahiers de l'ISEA, série L*, vol. 15, 1965, p. 10-14.
- PECQUEUR B., «Tissu économique local et systèmes industriels résiliants», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 3, 1987, p. 369-378.
- PERRAT J., *Pôles d'excellence et technopôles en Rhône-Alpes : l'innovation pour quoi faire ?* Association pour le développement des études économiques et sociales, Lyon, 1989, 173 pages.
- PERRIN J., «The role of small, high-technology firms and science parks in the CIM industry», *International Journal of Technology Management*, vol. 4, n° 3, 1989, pp. 349-359.
- PERRIN J.-C., «Les PME de H.T. à Valbonne Sophia-Antipolis. Contribution à une analyse inter-territoriale de la relation entreprise-environnement », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1986, p. 629-643.
- PERRIN J.-C., «La dimension territoriale de l'organisation industrielle et la création de technologie», *Revue d'Economie Industrielle*, n° 51, 1990, p. 276-303.
- PERROUX F., «Note sur la notion de pôle de croissance», *Economie Appliquée*, vol. VIII, n° 1-2, 1955, p. 307-320.
- PERROUX F., «Théorie générale du progrès économique», *Cahiers de l'ISEA, Série I*, n° 2 et 3, août et septembre 1957.
- PEYRACHE V., «Mutations régionales vers les technologies nouvelles : le cas de Saint-Etienne» dans Ph. AYDALOT Ed. *Milieus innovateurs en Europe*, GREMI, Paris, 1986.
- PIORE M., SABEL C., *The second industrial divide : possibilities of prosperity*. Basic Books, New York, 1984.
- PIORE M.J., *The Changing Role of Small Business in the U.S. Economy. A Review of the literature and research possibilities prepared for the project on the «New Industrial Organization» of the Institute of Labour Studies of the I.L.O., M.I.T.*, 64 p., 1986.

- PLANQUE B., «Le développement par les activités à haute technologie et ses répercussions spatiales. L'exemple de la Silicon Valley», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1985, p. 911-941.
- PLANQUE B., PY B., «La dynamique de l'insertion des PME innovatrices dans leur environnement», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, 1986, p. 587-607.
- PORTER, *Competitive Advantage*, The Free Press, New York, 1985.
- POTTIER C., L'organisation collective du transfert technologique dans les régions dans J. FEDERWISCH et M.G. ZOLLER (Eds). *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, Economica, 1986, p. 141-154.
- RAVIX J.-L., «L'émergence de la firme et des coopérations interfirmes dans la théorie de l'organisation industrielle : Coase et Richardson», *Revue d'Economie Industrielle*, n° 51, 1990, p. 202-225.
- REVE T., «The Firm as a Nexus of Internal and External Contracts», in AOKI M., BO G., WILLIAMSON O. (Eds) *The Firm as a nexus of treaties*, Sage, Londres, 1990.
- ROSENBERG N., *Technology and American Economic Growth*, Sharpe Inc. New York, 1972.
- ROSENBERG N. (Ed), *The American System of Manufactures : The Report of the Committee on the Machinery of the United States, 1855*, Edinburg University Press, 1969.
- SABEL C.F., HERRIGEL G.B., DEEG R., KAZIS R., «Regional Prosperities compared : Massachusetts and Baden-Wurttemberg in the 1980's », Discussion Paper TIM/LMP 8710b Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, 49 p., 1987.
- SABEL C.F., «The Reemergence of Regional Economies », Communication au colloque de l'Association Protée, 72 pages, janvier 1988.
- SAGLIO J., «Systèmes locaux de relations industrielles et innovations productives», *Cahiers STS*, n° 3, Editions du C.N.R.S., 1984.
- SAVY M., «Les territoires de l'innovation. Technopôles et Aménagement : l'expérience française», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, 1986.
- SAXENIAN Anna Lee, «Silicon Valley and Rte 128 : Regional Prototypes or Historical Exceptions » in Manual CASTELLS, ed., *Technology, Space and Society*, Sage, 1985.
- SIMON H., «Rationality as process and as product of thought», *American Economic Review*, vol. 68, n° 2, 1978.
- SOLO R.A., «The Capacity to Assimilate an Advanced Technology », *American Economic Review*, Papers and Proceedings, Vol. LVI, May 1986.
- SWYNGEDOUW E.A., ARCHER K., «Les leçons de l'expérience américaine », dans J. FEDERWISCH et H.G. ZOLLER Eds, *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, Economica, 1986, p. 11-40.
- SWYNGEDOUW E.A., «Social Innovation, Productive Organization and Spatial Development», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, vol. 3, 1987, p. 447-510.
- TAGER U.W., UHLMANN L., *Der Technologietransfer in der Bundesrepublik Deutschland. Grundstrategien auf dem Technologiemarkt*. IFO. Institut für Wirtschaftsforschung. Duncker & Humblot, Berlin, 1984.
- TATSUNO S., *Les Technopôles ou la révolution de l'intelligence*, Les Editions d'Organisation, Paris, 1987, 303 p.
- TEECE D.J., «Profiting from technological innovation : Implications for integration, collaboration, licensing and public policy», *Research Policy*, vol. 15, 1986, p. 285-305.
- TERRIER C., «Recherche d'un espace de référence pour l'économie régionale : d'un concept de territoire à un concept de réseau », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 3, 1989, p. 549-555.

THOMAS M.D., «Economic Development and Selected Organizational and spatial Perspectives of Technological Change», *Economie Appliquée*, tome XXVIII, n° 2-3, 1975, p. 379-400.

THORELLI H.B., «Networks : Between Markets and Hierarchies », *Strategic Management Journal*, vol. 7, 1986, p. 37-52.

WEISS R.A., BIRNBAUM P.H., «Technological, Infrastructure and the implementation of Technological Strategies», *Management Science*, vol. 35, 1989, p. 1014-1026.