

2.2.2. LES TECHNOPOLES : DE L'EXCELLENCE AU DÉVELOPPEMENT PAR UN RACCOURCI ?

YVES GOUDINEAU

Le titre de mon intervention, que l'on pourrait plus simplement résumer en "technopoles et développement", est délibérément général : il s'agit d'abord d'examiner un certain nombre d'idées liées à ce que j'appelle les *pôles d'excellence*, dont les technopoles constituent l'espèce la plus prisée depuis quelques années. Je donnerai, à cet effet, quelques exemples asiatiques que j'ai pu observer sur place. Mais mon intervention veut aussi servir d'introduction à celle de Hocine KHELFAOUI, qui exposera à la suite le cas de **Boumerdès**, en Algérie, cas qu'il a analysé précisément sur une longue période. J'espère que ces deux éclairages permettront de bien situer les termes du débat entre l'excellence scientifique et le développement.

Ce débat est au coeur même du thème de cette session, dans la mesure où l'on peut considérer que les technopoles sont non seulement un type particulier de lien entre recherche et industrie, mais, en outre, qu'elles apparaissent aux yeux de beaucoup comme étant la modalité d'avenir de ce lien, permettant, y compris aux pays les moins développés, de tirer un bénéfice industriel optimal d'une capacité scientifique donnée. On parle de *technopole* (on ne sait toujours pas, les dictionnaires n'ayant pas encore fixé le terme en français, si l'on doit dire *un* technopole ou *une* technopole ; l'usage semble cependant pencher pour *une* technopole!), mais on parle aussi de *Science park* (parc scientifique), d'*Innovation Centres* (centres d'innovation) ou encore de *pôle d'excellence technologique*.

Les technopoles tendent à jouer un rôle, symboliquement et effectivement, de plus en plus considérable dans le monde d'aujourd'hui. D'une part, c'est une réalité, que l'on rencontre sur presque tous les continents : partie des États-Unis (l'emblème en demeure la Silicon Valley), elle a essaimé en Europe, puis en Asie, et est désormais répandue à l'échelle du monde. C'est cependant une réalité encore assez neuve, au point de n'avoir été l'objet d'essais d'évaluation que depuis peu. D'autre part, hors sa réalité, c'est surtout *une image*, image très active dans les pays industrialisés comme dans les pays en développement : il y a une sorte de mythe de la solution miracle pour le développement rapide de la science ou de la technologie, un espoir de raccourci scientifique et technologique, qui passe par cette figure de la technopole.

La notion de technopole est liée à un concept qui a fait florès dans les années 70 et qui continue sur sa lancée dans les années 80-90 : c'est le concept d'*excellence*. L'excellence est un autre de ces mots magiques, un superlatif qui semble devoir triompher partout. Je pense que son origine institutionnelle est, là encore, américaine : elle vient très vraisemblablement des collèges, où l'excellence de l'enseignement était, pourrait-on dire, un argument de vente dans la compétition entre les meilleurs *colleges* qui se disputaient les enfants de l'élite sociale américaine.

Il est intéressant de noter que, dès les années 50, Robert K. MERTON, qui allait devenir le premier véritable sociologue des sciences, a fait une analyse de cette

utilisation de l'excellence dans les collèges américains. Mais il n'a pas été plus loin : il n'a pas suivi la diffusion de cette notion dans la société, par-delà son usage marchand dans l'enseignement pré-universitaire. Pourtant - c'est là une hypothèse dont je suis seul responsable - il me semble que l'on est passé aux Etats-Unis, assez directement, de la notion d'*excellence* de l'enseignement à celle de *pôles d'excellence* où sont associés des collèges, des universités, et finalement des centres de recherches. C'est ainsi que, dès après la deuxième guerre mondiale, on s'est mis à parler sous cette désignation de Harvard, du MIT, de CALTECH... En pleine guerre froide, le *Department of Defense* (le ministère de la Défense américain), soucieux de conforter en la généralisant l'avance technologique du pays, va favoriser l'institutionnalisation de "*pôles d'excellence*" aux échelons régionaux, en finançant la création de multiples centres de recherche rattachés à des universités provinciales, qui ne pouvaient se prévaloir d'une tradition académique aussi prestigieuse que celle de leurs aînées des côtes Est et Ouest.

Peu à peu, ce terme sera repris partout, moins pour qualifier des résultats, l'excellence d'un savoir acquis, l'excellence d'une production, que pour désigner une sorte de norme idéale de qualité à atteindre, liée à certaines conditions de production. L'important à noter est que, derrière cette notion d'excellence, toujours reste l'idée d'une compétition. Cette idée est très forte, et l'on peut dire que l'excellence s'est surimprimée facilement sur le tissu de l'idéologie compétitive américaine, comme un nouveau concept plus humain, plus présentable, que les principes agonistiques impitoyables du taylorisme (on se souvient du succès remporté par l'ouvrage "Le prix de l'excellence" qui portait aux nues la *culture* d'entreprises développée par exemple chez IBM ou MacDonalD).

Cette idée se retrouve aussi en Asie du Sud-Est et en Extrême-Orient où, sous l'influence des théories de la gestion *à la japonaise*, elle s'est accommodée avec l'esprit des "cercles de qualité". On peut, du reste, lire au Japon, parallèle à l'évolution du redressement industriel, une sorte de surenchère dans la définition de la norme : depuis la bataille pour la "qualité" (laquelle qualité fut longtemps déniée en Occident aux produits japonais) jusqu'à la notion de "zéro défaut" ; puis de là, accompagnant une idéologie du combat pour la victoire technologique, jusqu'au défi de "l'excellence" ; c'est-à-dire le défi de l'exception devenue règle, la qualité exceptionnelle promue norme nationale.

Un séjour de presque deux années à Singapour m'a permis d'y observer de près cette montée du phénomène de "l'excellence". Durant une année entière, celle de 1987, j'ai vécu sous sa bannière. "Excellence pour Singapour" fut le thème d'une campagne nationale débridée de plusieurs mois, pendant laquelle la population fut soumise à une pression médiatique et professionnelle sans répit lui enjoignant de participer au combat pour l'excellence, excellence dans tous les domaines, de l'épicerie légère à l'industrie lourde.

C'est donc depuis quelques années un concept très puissant sur le continent asiatique. C'est aussi un cri de ralliement : plus qu'ailleurs peut-être, il est assez explicitement associé à une idée de guerre, *guerre* à l'intérieur dans l'excellence nationale, *guerre* à l'extérieur dans la compétition économique et technologique internationale. Ce n'est assurément pas un concept neutre, et quand on parle de constitution de pôles d'excellence, que ce soit dans les pays développés ou dans les pays en voie de développement, il faut bien voir que l'on implique par là un certain type de philosophie politique, un choix en tout cas de politique scientifique et technologique axé sur la *constitution d'élites* et sur la *compétition économique* avant toutes choses.

Pour en revenir aux technopoles, je dirai qu'elles sont des pôles d'excellence d'un type particulier. Les technopoles renvoient, en effet, à l'idée d'une mise en contact direct de trois éléments au moins :

1. D'une part **l'élément industriel**. On privilégiera des industries de pointe et, le plus souvent, si l'on considère les *Science parks* existant à travers le monde, des PME (petites et moyennes entreprises) jugées innovatrices ou des unités de recherche-développement (R.D.) de groupes industriels importants ;
2. D'autre part, deuxième élément : un **potentiel scientifique**, centres ou laboratoires de recherche ;
3. Enfin, troisième élément : des **lieux de formation** de haut niveau, universités, écoles d'ingénieurs, etc...

La caractéristique première de la technopole, comme pôle d'excellence, repose sur une idée, pour rester dans le registre des termes consacrés de la modernité, de **synergie** entre ces trois éléments. On parle de synergie, on parle aussi de "**transfert** de connaissances et de technologie" d'un élément à un autre. La recherche va transférer sa science ou son imagination à l'industrie, ou bien l'industrie va transférer un savoir-faire aux centres de formation, etc.. On parle encore de "fertilisation croisée" : des idées nouvelles émergeraient par la simple mise en contact de chercheurs et d'ingénieurs. Derrière toutes ces expressions, demeure la notion qu'avec la technopole, comme avec le *Science Park*, il y a d'abord, création d'un **espace de communication**. On s'efforce donc d'établir des liaisons formelles, mais surtout on espère que des *réseaux sociaux et scientifiques* spontanés vont aussi éclore dans cet espace de communication.

L'autre idée essentielle associée à celle de technopole est celle de **flexibilité**. Là aussi, il y a une part de mythe, ou d'image : on pense à des structures légères, dans un paysage de verdure, plutôt qu'à de grands complexes industriels. En fait, c'est généralement vrai en termes de taille des équipements, mais on ne peut en déduire l'importance des groupes industriels en présence. A côté de petites et moyennes entreprises, généralement les plus nombreuses, sont, en effet, très actives aussi dans les projets de technopoles des unités de multinationales. Ce sont d'ailleurs, si l'on observe bien l'histoire des technopoles, des branches de R.D. de multinationales qui ont été souvent les premiers moteurs de leur développement. En France, par exemple, l'un des premiers constituants de Sofia-Antipolis, technopole française célèbre entre toutes, fut une unité d'IBM. De même, à Singapour, les premiers venus ont été des divisions de NEC, de Philips, de Seiko International.

Par ailleurs, les technopoles se distinguent aussi par les résultats que l'on attend d'elles. Le premier résultat escompté est le développement d'innovations, et plus encore l'**optimisation d'une capacité d'innovation**. La réussite d'une technopole se juge à l'aune d'une adéquation recherche/formation/production plus ou moins accomplie. Les technopoles apparaissent donc, du point de vue des rapports recherche-industrie, d'abord comme un type original de **liaison entre innovateurs et utilisateurs**.

Les liaisons recherche-industrie peuvent être *grosso modo* considérées comme étant, là encore, de trois sortes :

1. D'abord des liens directs : par exemple, au sein d'une même entreprise ou d'un même groupe, les liens entre ingénieur de recherche, ingénieur d'application, ingénieur de production... La demande est ici transmise directement, au sein d'un même corps ;
2. Deuxième type de lien : des liens interactifs. L'innovateur et l'utilisateur sont dans des organismes différents, mais il y a une collaboration régulière, il y a des contrats, il y a institutionnalisation, d'une manière ou d'une autre, de ces rapports ;
3. Troisième liaison : il y a des liens avec médiation. Certaines médiations sont passives : l'information technique existe sur le marché, il y a des publications, des banques de données, des bibliothèques etc., et certains transferts de connaissances et de technologies s'opèrent par là. Mais il y a également des

médiations actives, voire incitatives : des colloques, comme celui que nous faisons ici, des formations orientées... et puis des technopoles.

Qu'est-ce qu'une technopole finalement au regard de ce troisième mode de liaison ?

C'est une **médiation organisée** ; organisée en général par des collectivités publiques, nationales ou régionales. Parfois, comme aux Etats-Unis, une impulsion strictement privée peut être à l'origine du projet : un grand groupe industriel décide de s'adjoindre la collaboration de centres de recherche, ou de développer certaines de ses unités à côté d'une université déjà connue, qu'il finance en partie et dont il attend des retombées directes.

Retenons pour l'instant que c'est d'abord une médiation, toujours organisée, et le plus souvent organisée par une collectivité publique, Etat, région, municipalité... J'ai indiqué que le résultat attendu des technopoles était le développement de la capacité d'innovation. Mais à la vérité, et du fait même que ce sont des collectivités publiques qui généralement sont à l'initiative de la création de technopoles, beaucoup d'autres effets en sont espérés, déclarés ou inavoués.

La liste de ces attentes serait longue à dresser, et je n'en indiquerai que quelques unes.

Ce peut être, par exemple, l'ambition de développer dans un pays ou dans une région une industrie de pointe (robotique, biotechnologies, matériaux nouveaux...).

Ce peut être la volonté de "tirer par le haut" la capacité de recherche d'un pays. Nous verrons que c'est un peu le cas à Singapour où le Science Park a pour mission explicite d'entraîner la recherche, d'en être le moteur.

Ce peut être la volonté de développer des formations de haut niveau, en les raccordant à certains secteurs industriels. A proximité d'un groupe industriel, et directement liée à celui-ci, sera installée une école d'ingénieurs d'application, et l'on postule qu'il y aura une manière de fertilisation de la formation par l'industrie : Boumerdès, en Algérie, est représentatif de ce cas de figure.

Ce peut être encore le désir de mettre en valeur une capacité régionale. C'est souvent le cas en France, mais aussi ailleurs, au Japon en particulier. On est en présence d'une grande ville, avec un certain nombre d'écoles d'ingénieurs qui existent déjà, réparties dans ou autour de cette ville, avec aussi des industries, également disséminées. Un constat est dressé de l'existence de ce potentiel régional et de sa dispersion. On décide en conséquence de valoriser cette potentialité, de "l'optimiser", d'une part en créant des liens formels entre les divers éléments existants, voire en leur en ajoutant de nouveaux si nécessaire, d'autre part en la présentant à l'extérieur dans sa globalité, en la vendant comme entité dynamique. Là où n'existaient auparavant que des forces dispersées, on montre un ensemble organique que l'on baptise "technopole" : c'est ainsi que, par exemple en France, est née Rennes-Atalante, pour la région de Rennes ou bien que Grenoble a acquis globalement un statut de technopole. Les Japonais ont fait de même à Oita, Miyazaki, Hiroshima, Hakodate, etc., et l'on trouve cette tendance dans de nombreux pays industriels.

Ce peut être enfin la technopole, le centre d'innovations, ou le Science Park conçus pour être la vitrine de la technologie et de la recherche d'un pays ou d'une région. Ce dernier cas est vrai, explicitement ou implicitement, un peu partout (l'exposition organisée à Tsukuba en ayant été l'affirmation la plus voyante).

Notons que toutes ces diverses aspirations, loin d'être mutuellement exclusives ou contradictoires, se cumulent souvent dans l'esprit comme dans les discours des protagonistes. Les résultats attendus sont variés, et rarement bien définis. Cela me semble même être l'une des caractéristiques des technopoles. On se lance dans leur construction, on en attend certains effets directs, mais on en annonce beaucoup d'autres

aussi, plus ou moins réalistes, et qui sont parfois avancés aux seules fins de convaincre certains partenaires, ou l'opinion publique.

Il faut également bien voir que les situations au départ sont très contrastées. En général, on s'appuie sur l'un au moins des éléments de la configuration que j'ai mentionnée précédemment. On s'appuiera, par exemple, sur un pôle industriel déjà présent, et on lui adjoindra des centres de recherche, puis des centres de formation. Ou bien l'on partira d'un pôle universitaire prestigieux, ou encore d'un regroupement de centres de recherche déjà constitué, et on leur ajoutera les autres constituants manquants.

Généralement on s'efforce donc d'enrichir ou d'organiser selon un plan cohérent un potentiel déjà existant, en totalité ou en partie (c'est le cas des technopoles régionales). Mais parfois aussi les technopoles ou les Science Parks sont des créations *ex nihilo*. Nous verrons que c'est souvent le cas en Asie.

Donnons quelques exemples. Des technopoles, en fait, tout le monde ici, parfois sans savoir qu'il s'agit d'une technopole, en connaît : on estime, en effet, selon les définitions plus ou moins restrictives qu'on en donne, que leur nombre actuel dans le monde est compris entre la centaine et quelques centaines. Le flou est encore de mise, mais on peut d'ores et déjà observer que ce n'est plus un phénomène marginal.

Les plus connues et les plus anciennes sont la Route 128 de Boston, la Silicon Valley et Stanford, Cornell, le Triangle research Park en Caroline du Nord, toutes aux Etats-Unis ; en Europe, ce fut d'abord, en Angleterre, Cambridge, puis Aston à côté de Birmingham ; en Allemagne, Silizium-Tal à Munich, ou TIP et BIG à Berlin ; en France, c'est Sofia-Antipolis, (lancé à côté de Nice en 1969 le projet aujourd'hui représente 120 entreprises, centres de recherche et d'enseignement), mais aussi la ZIRST de Grenoble-Meylan, Toulouse-Rangueil, Villeneuve d'Ascq à Lille, ou Rennes Atalante déjà citée.

Le terme même de "technopole" vient paradoxalement du Japon. Les Japonais ont repris cette expression, formée d'après le grec (*technopolis*, littéralement la "cité des *technai*" où *technè* renvoie au savoir pratique de l'artisan, savoir fondé sur une connaissance positive), en lançant au début des années 1980 un plan qu'ils ont appelé précisément "le plan Technopolis". Il s'agissait d'abord d'un plan de décentralisation des potentiels technologiques et de recherche du pays, plan décrété par le MITI (le célèbre ministère japonais, souvent donné en exemple, qui couvre à la fois l'industrie, le commerce, et la recherche). Tout part donc au Japon de la volonté de développer des potentiels régionaux : les plus connues des technopoles directement liées au plan Technopolis sont celles de Kumamoto dans l'île de Kyushu, considérée un peu comme la Silicon Valley japonaise, Hamamatsu (Shizuoka), Toyama, ou encore Utsunomiya (Tochigi). Une quinzaine de technopoles sont à l'heure actuelle en cours de développement à travers l'ensemble de l'archipel nippon.

Tsukuba, située à moins de cent kilomètres de Tokyo, et rendue célèbre en 1985 par l'exposition gigantesque à la gloire de la suprématie technologique japonaise qui s'y est tenue, est un cas un peu à part dans la mesure où c'est d'abord une véritable cité des sciences. C'est un regroupement de laboratoires, dont beaucoup sont publics, et aussi d'organismes directeurs de la recherche nationale et d'agences spécialisées : le MITI lui-même est en partie installé à Tsukuba. Ce regroupement est beaucoup plus ancien que le plan Technopolis, puisqu'il date des années 60. D'une certaine manière on peut d'ailleurs dire que le plan Technopolis fut lancé pour contrebalancer les effets de Tsukuba, car il s'avérait dans les années 70 que près de 50% du potentiel de recherche japonais s'y était concentré.

Je me tournerai maintenant vers l'Asie du Sud-Est, aire que j'ai plus particulièrement fréquentée et étudiée. On a parlé à son sujet d'un miracle du

développement industriel, de l'émergence miraculeuse de nouveaux pays industrialisés, que sais-je... Arrêtons-nous un instant sur ce "miracle" - moyennant une digression qui nous ramènera plus tard aux technopoles - pour le resituer dans un contexte dépourvu de tout caractère merveilleux.

Le miracle en question repose avant tout sur une sorte de réalisme opportuniste, ainsi que sur une réelle capacité de réaction aux aléas de l'évolution industrielle internationale, l'un et l'autre tout à fait remarquables. Il est fondé, dans un premier temps, sur l'accueil très favorable fait aux multinationales, quand d'autres pays du Tiers-Monde s'épuisaient à en dénoncer l'impérialisme ; puis, dans un second temps, sur des stratégies locales contraignant ces multinationales à transférer du savoir-faire et des technologies, là où d'autres nations subissaient leur présence sans en pouvoir rien tirer. On trouve, par exemple, à Singapour des formes de procédure presque coercitives pour obliger les multinationales à transférer du savoir et des technologies. A la fois donc on attire des multinationales (par des avantages fiscaux, des dons de terrains, des facilités d'équipement, etc.), et une fois qu'elles sont là, on les prend comme à la gorge pour les contraindre à transférer de la technologie et du savoir-faire : on les oblige à financer, par exemple, des collèges techniques de haut niveau, on les force à vendre à bas prix des brevets, on les invite impérieusement à délocaliser une partie de leurs capacités d'ingénierie et de recherche...

Ainsi, dans un premier temps, Singapour, la Malaisie, Taïwan, la Corée ont été simplement des bases-ateliers pour certaines grosses entreprises, multinationales japonaises ou autres, profitant d'un coût moindre de la main-d'œuvre. Puis, peu à peu, ces pays ont poussé ces entreprises à délocaliser des unités d'assemblage, puis à développer localement des produits finis d'une technologie de plus en plus avancée, enfin à poursuivre sur place des activités de recherche-développement. Chacune de ces diverses phases fut mise à profit, parfois au prix d'un véritable bras-de-fer avec les partenaires industriels étrangers, pour augmenter un potentiel technique local.

Ce potentiel, ainsi acquis de haute lutte en quelques trente ans (grâce aussi à des politiques d'éducation efficaces), a permis à ces pays de pouvoir prétendre se lancer dans la bataille technologique, trouvant là, malgré les risques liés à l'ampleur des investissements nécessaires, leur seule chance de recouvrer dans la région une autonomie industrielle relative par rapport au géant nippon voisin. Le Japon, de premier partenaire qu'il était et qu'il reste, voit ainsi progressivement son statut se muer en celui également de premier concurrent, cela notamment pour certains marchés de l'électronique et de l'informatique.

Mais le passage aux hautes technologies exige plus qu'une capacité technique élevée de la main-d'œuvre locale. Elle exige une capacité d'innovation fondée sur un potentiel scientifique compétitif dans les domaines les plus "pointus". Là le retard des pays du sud-est asiatique, par rapport à l'Occident comme par rapport au Japon, demeurait considérable encore au début des années 80, et représentait un handicap sérieux au regard de leur ambition industrielle avouée.

Ce qui se joue donc depuis dix ans, dans toute cette zone, est une sorte de course au savoir et à la maîtrise de certains domaines de recherche. Il s'agit de rattraper le retard : d'une part, en contrôlant mieux les flux de savoir importé (au niveau des transferts mais aussi au niveau du contrôle des experts) ; et, d'autre part, en surveillant mieux aussi les flux d'étudiants envoyés à l'étranger, et surtout leurs rapatriements. L'idée qui prévaut est que le fait d'être tard venus dans la compétition scientifique, pour avoir des inconvénients évidents, peut aussi présenter quelques avantages : entre autres, parce que plus jeune, le corps scientifique échappe à toute pesanteur, intellectuelle ou institutionnelle, héritée du passé ; plus malléable donc, il peut, plus facilement

qu'ailleurs, être orienté vers des objectifs de recherche précis, répondant à des intérêts de stratégie industrielle nationale.

Dans cette phase de quête d'un raccourci pour la constitution d'un potentiel scientifique, la formule du *Science Park* est souvent apparue à ces pays comme un moyen particulièrement séduisant, parfois même comme une véritable bouée de sauvetage. Aussi le nombre des projets, déjà réalisés, en cours de réalisation, ou en étude, ne cesse-t-il de croître d'année en année.

Je ne vais évidemment pas détailler le montage de tous les différents parcs scientifiques du sud-est asiatique ; je voudrais néanmoins examiner rapidement ici quatre cas. Ces exemples me permettront de revenir à mon propos initial en montrant qu'il n'y a pas de modèle unique en la matière. On verra, derrière un "concept" apparemment commun que le poids relatif des acteurs, privés ou publics, varie selon les cas ; que les objectifs assignés, les espoirs, les stratégies, sont différents ; que les résultats obtenus sont, eux aussi, dissemblables.

1) PREMIER EXEMPLE, LE SCIENCE PARK DE SINGAPOUR

C'est un Parc Scientifique assez récent, puisqu'il date de 1986 ; il est d'ailleurs encore en phase de développement. Jusqu'à l'année dernière, il comprenait une cinquantaine d'entreprises, orientées toutes presque exclusivement vers les biotechnologies, l'électronique, et l'informatique. Le gouvernement singapourien estimant que le pays (moins de trois millions d'habitants) n'avait pas les moyens de couvrir tous les champs scientifiques ni de sacrifier à une recherche trop fondamentale, s'est, en effet, délibérément donné pour cibles deux ou trois "créneaux" (*niches*) scientifiques soigneusement choisis pour leurs possibles applications industrielles rapides. Le parc scientifique est constitué de ces entreprises, ainsi que de l'université (NUS) qui lui est accolée, et de quelques agences gouvernementales.

La volonté affichée de cette création est de promouvoir une capacité d'innovation locale, et par là d'entraîner aussi le développement de petites et moyennes entreprises singapouriennes susceptibles de se lancer dans une production de hautes technologies. Jusqu'alors, en effet, le développement économique et industriel du pays, de même que son potentiel technologique, étaient restés très largement tributaires d'entreprises multinationales d'origine étrangère. Les quelques petites et moyennes entreprises locales engagées dans une production "de pointe" étaient généralement des sous-traitants de ces multinationales, et produisaient sous leur contrôle. Par ailleurs, suite à un certain désintérêt longtemps manifesté pour la science, le pays ne possédait au début des années 80 qu'un nombre très limité de chercheurs proprement singapouriens. Presqu'entièrement dépendant de chercheurs étrangers localement expatriés, il ne pouvait pas prétendre à grand-chose en matière d'innovations autochtones.

Au travers de ce parc scientifique, l'objectif avoué est donc, en premier lieu, de façonner des innovateurs singapouriens, et de les mettre en liaison avec de petits industriels locaux prêts à se lancer dans la compétition aux produits technologiques avancés. En deuxième lieu, il s'agit de "tirer", à partir du parc scientifique, un potentiel national de recherche appliquée, encore embryonnaire.

L'acteur principal, dans le cas de Singapour, est le gouvernement, qui fait en quelque sorte figure de "macro-acteur". C'est lui qui organise d'une main autoritaire les liaisons entre universitaires, chercheurs, étudiants, petits industriels ou entrepreneurs. C'est lui aussi qui force les multinationales, au travers d'exigences de transferts toujours accrues, à participer au développement technologique de la nation. C'est lui qui contrôle véritablement de part en part la croissance du *Science Park*.

2) DEUXIÈME EXEMPLE, CELUI DE TAÏWAN ET DU PARC DE HSINCHU, TECHNOPOLE DÉSORMAIS CÉLÈBRE EN ASIE.

Hsinchu, qui a connu une extension rapide, a été créé en 1982. C'est un projet aujourd'hui considérable, puisqu'il comprend plus de 150 entreprises (dont certaines de taille importante), deux universités, et un institut à vocation nationale : l'Institut de recherches sur les technologies industrielles. Il y a maintenant près de 5000 personnes employées à l'intérieur du parc.

Les buts y sont différents de ceux poursuivis à Singapour, car la situation taïwanaise se présente autrement. Non seulement il existe de nombreuses PME locales déjà engagées dans la fabrication de diverses technologies avancées (électronique, biotechnologies, informatique..), mais le pays dispose aussi d'une masse d'entrepreneurs-innovateurs, non négligeable actuellement sur l'île, et potentiellement formidable si l'on inclut tous les chercheurs et étudiants taïwanais à l'étranger.

La volonté du gouvernement, et la volonté des industriels, en créant ce parc scientifique, n'est donc pas de constituer une capacité locale, puisqu'elle est déjà là, mais de réunir les forces en présence, souvent trop indépendantes, de les dynamiser, de les organiser, de les faire évoluer à la pointe de la recherche dans certains domaines sélectionnés, afin de s'attaquer directement à la technologie japonaise ou occidentale, et de s'y attaquer au plus haut niveau.

C'est pourquoi la recherche pratiquée est d'emblée de grande qualité. Cette fois c'est l'industrie qui "tire" cette recherche : il y a explicitement une demande forte des industriels taïwanais pour développer des innovations. Le gouvernement, afin de répondre à cette demande des entreprises, s'est vu contraint d'élaborer des stratégies de rapatriement des chercheurs nationaux exerçant à l'étranger. Mais aussi, comprenant l'importance de la recherche fondamentale pour rester "dans la course", il s'est employé à élever le niveau de l'enseignement universitaire et à mettre en place des filières de formations complémentaires accélérées dans certains domaines stratégiques (physique des matériaux, biotechnologies, électronique..).

Hsinchu est donc tout à la fois un lieu de production de hautes technologies, où l'on entend attirer aussi des technologies et des entreprises étrangères, et l'instrument national d'une fertilisation réciproque de la science et de l'industrie, dans lequel cette dernière joue un rôle déterminant.

3) TROISIÈME EXEMPLE : DAEDUK SCIENCE CITY, EN CORÉE DU SUD

C'est aussi un projet d'ampleur, lancé en 1974 sur un site situé à 150 km au sud de Séoul. En 1984, Daeduk se composait de sept instituts de recherche publics, de trois centres privés, et d'une université. L'élément industriel n'était présent qu'au travers d'unités de recherche-développement, et ne comprenait donc pas d'unités de fabrication. Le cas de figure est, on le voit, encore différent des précédents.

La première forme envisagée, à l'époque, fut celle d'une immense cité des sciences dans le style de Tsukuba au Japon. On prévoyait alors qu'en 1991 plus de trente instituts et diverses agences publiques seraient présents, et que la cité abriterait une population de près de cinquante-mille personnes. Mais cette idée grandiose venait à un moment où les japonais commençaient eux-mêmes à envisager des stratégies alternatives à Tsukuba. Des controverses éclatèrent, et une valse hésitation s'ensuivit durant plusieurs années, au cours desquelles furent proposées des réorientations diverses, à tel point que le projet n'a toujours pas de forme vraiment achevée.

La Corée du sud, qui a réussi un bond industriel extraordinaire depuis 1960, se retrouve sur le plan scientifique et technologique prise dans un noeud de contradictions. Elle possède des chercheurs de premier plan expatriés aux Etats-Unis, de bons

chercheurs locaux aussi, mais semble avoir eu des difficultés à bâtir des stratégies dans ce domaine, ou à élaborer une formule permettant de gérer de façon optimale son potentiel d'innovateurs. Le projet de Daeduk, parc scientifique qui n'en finit pas de se constituer, est un symptôme flagrant de contradictions qui résultent pour une large part du poids relatif des différents acteurs, lesquels semblent comme se neutraliser les uns les autres : un gouvernement volontiers dirigiste, des conglomérats omnipotents (les *chaebols*) qui couvrent les secteurs-clefs de l'industrie locale (automobile, sidérurgie, électronique..) et qui rechignent à se spécialiser, des PME innovatrices de plus en plus nombreuses mais sans unité et désarmées devant les *chaebols*, une communauté scientifique éclatée...

Le problème coréen était, et demeure, que la recherche relevait principalement des industries privées, et que cette recherche présentait des signes de faiblesse évidents, inquiétants même pour certains domaines. L'idée qui a prévalu lors du lancement de ce projet de parc scientifique fut donc de développer une recherche publique appliquée, puissante et de haut niveau, susceptible de "tirer" vers le haut la recherche industrielle privée.

Bien que le projet ait été revu à la baisse et ait connu divers aménagements par rapport au plan initial, cette idée a finalement été maintenue et, pour l'instant, le parc rassemble surtout des laboratoires publics de très haut niveau, censés entrer en synergie avec certaines unités de R.D. privées et les féconder, ainsi que des lieux de formation qui leur sont associés. Après les incertitudes passées, le parc semble enfin voir se dessiner précisément sa vocation et pouvoir aussi jouer un rôle de vitrine scientifique du pays.

4) QUATRIÈME ET DERNIER EXEMPLE : PUSPIPTEK, EN INDONÉSIE

Là également l'ambition est au rendez-vous, sous un jour plus nationaliste encore. Il s'agissait à l'origine, en 1977, sous l'impulsion d'un ministère de la Recherche et de la Technologie particulièrement entreprenant, d'affirmer aux yeux du monde qu'il faudrait un jour compter avec l'Indonésie comme puissance industrielle et technologique, et de convaincre le pays lui-même de ses capacités et de la légitimité de ses ambitions dans ce domaine.

Le centre a pour objectif premier de regrouper le meilleur de la communauté scientifique indonésienne autour de quelques laboratoires nationaux de haute technologie. L'ensemble de cette population scientifique, estimée à plus de cinq-cents familles, est hébergé sur place dans une véritable ville nouvelle spécialement bâtie pour elle. Le site ne comprend pas d'implantations industrielles, mais le transfert de technologie de la recherche vers l'industrie est inscrit à son programme ; chacun des laboratoires de Puspiptek a ainsi une activité de service obligée à l'égard des industries locales réclamant une aide. Une université privée, l'Institut de technologie d'Indonésie (ITI), la délocalisation de plusieurs académies, un centre de conférence scientifique international, firent aussi partie du projet.

Une dizaine de laboratoires ont été prévus pour constituer le cœur du projet, dont certains équipements lourds : entre autres, un réacteur nucléaire polyvalent (inauguré en 1987), une soufflerie, des laboratoires très pointus d'étalonnage, de métrologie, de physique des matériaux...

La définition du projet présente là encore des similitudes, mais aussi de nettes divergences avec les autres exemples vus plus haut. Il s'agit, comme à Singapour, d'un projet strictement gouvernemental destiné à entraîner la communauté scientifique nationale encore modeste, à lui servir de locomotive. On a donc voulu une cité des sciences, concentrant toute l'élite scientifique indonésienne en un lieu. On a aussi la volonté de "tirer par le haut", pour reprendre une fois encore cette expression, le

potentiel technique local. L'image de Puspiptek doit, à cet effet, susciter une sorte de fierté nationale, encourager les vocations, aider à justifier l'effort consenti en matière de formations techniques.

Mais l'ambition est différente, dans la mesure où elle peut être qualifiée de plus "nationale". Il ne s'agit pas vraiment, comme à Taïwan ou à Singapour, de se placer, ou de pousser des entrepreneurs-innovateurs locaux à se placer, dans certains secteurs hautement concurrentiels des technologies de pointe. Il s'agit plutôt d'affirmer que le pays est une grande puissance régionale, voire internationale, capable d'assumer une ambition technologique, ambition qui se traduit, entre autres, par un projet nucléaire, par le développement d'une industrie aéronautique, par des projets aérospatiaux,...

C'est donc un objectif encore différent des précédents, mais qui réclame des investissements particulièrement importants. Conçue avant la chute des prix pétroliers qui affecta gravement l'économie indonésienne, la technopole n'est aujourd'hui développée qu'à environ 50% de ce qui était initialement prévu. Elle s'est heurtée à de grandes difficultés, liées notamment, outre les problèmes budgétaires, à des problèmes d'autonomie scientifique et technique. Tandis, en effet, que l'on comptait sur Puspiptek pour faire la preuve de l'excellence scientifique et technologique locale, la réalisation partielle du projet n'a fait que confirmer la dépendance où se trouve toujours le pays à l'égard de l'expertise étrangère.

Ces quatre exemples asiatiques illustrent bien comment, derrière la notion de technopole et la référence commune à un idéal d'excellence, se fait jour, liée aux divers contextes, une diversité des volontés, des objectifs, des résultats. La technopole ne surgit pas toute armée d'un néant : elle est, au contraire, entièrement déterminée par la situation scientifique, industrielle, économique, politique, qui l'environne. En ce sens, elle ne relève pas du miraculeux : elle a pour mission de tenter d'organiser la rencontre d'éléments disjoints ou mal joints jusque là, mais elle ne peut, par ce seul fait, en fonder *a priori* la qualité ni l'excellence.

Pour finir, et en gardant en mémoire ces exemples, je suggérerai quelques remarques.

Sauf dans le cas où il s'agit d'un regroupement nominal de constituants, scientifiques ou industriels, déjà présents (cas, entre autres, des technopoles régionales), sauf dans ce cas donc, la mise en place d'une technopole ou d'un parc scientifique est toujours, qu'il s'agisse d'un pays développé ou *a fortiori* d'un pays en voie de développement, un investissement extrêmement lourd. Pour que celui-ci ne soit pas fait en pure perte il faut, en outre, s'assurer que sont réunis une volonté politique clairement définie, une capacité financière réelle, une volonté industrielle largement partagée, et des partenaires bien identifiés dans le domaine de la recherche ou à l'université.

De plus, c'est un investissement toujours assez risqué. Le problème demeure, en effet, de savoir comment, à partir d'une impulsion institutionnelle (une fois absorbés les budgets de mise en route) faire en sorte que cela "prenne". Comment créer, à partir de cette impulsion artificielle, un véritable réseau social, une dynamique d'innovateurs, des synergies, etc. ? Le danger le plus fréquent est que, derrière des liaisons purement formelles, chacun, chaque partie, chaque élément, continue à fonctionner avec ses logiques et ses stratégies propres. Par exemple, en France, certains laboratoires du CNRS peuvent être impliqués dans des projets de technopoles régionales, mais en même temps leurs stratégies ou leurs logiques se développeront par référence au contexte national ou international. Ce n'est pas forcément contradictoire, mais il faut savoir qu'il y a toujours des ferments d'individualisme. On ne doit donc pas trop idéaliser les "synergies" : le milieu n'est jamais absolument homogène, et chaque partenaire a souvent des stratégies exogènes qui dépassent les enjeux locaux de la technopole.

Ce sera d'autant plus vrai, évidemment, sur le plan industriel, et en particulier pour les multinationales, où la notion de concurrence ne perd pas droit de cité sous prétexte de technopole. On le voit bien en Asie, où des entreprises peuvent passer des accords tactiques pour financer en commun certaines recherches, tout en restant par ailleurs parfaitement rivales. Le site des technopoles n'est donc pas un lieu de pure coopération spontanée : la question se pose en permanence du type d'intérêt commun à développer entre concurrents, du type de réseau à constituer avec les partenaires scientifiques et académiques.

Autre difficulté : il y a parfois des liaisons qui se mettent en place, qui fonctionnent un certain temps, puis qui se distendent ou disparaissent. Cela, parce que l'impulsion était par trop artificielle et n'a su être entretenue ; parce que ces liaisons étaient formelles et n'ont donné corps à aucune collaboration réelle ; ou encore, parce qu'au-delà d'une première collaboration autour d'un projet donné, le contact s'est perdu.

La morale à tirer de cela est que rien n'est jamais joué, et qu'il faut toujours la volonté d'un ou de plusieurs acteurs pour animer ou réactiver ces liaisons.

Identifier les liaisons effectivement productives pose le problème de l'évaluation de "l'effet technopole". Certaines évaluations ont été conduites aux Etats-Unis, d'autres récemment aussi en France, notamment pour la ZIRST de Grenoble ou Sophia-Antipolis. Ce qui en ressort est qu'il est difficile d'évaluer globalement l'impact d'une technopole. Rapportés à certains résultats attendus, on peut, par exemple, apprécier les effets sur la création d'emplois dans une région, calculer le nombre de brevets déposés, estimer certains liens entre la formation et l'industrie, repérer des progrès de la recherche appliquée, etc. Mais il est malaisé de dresser la carte des liaisons créatrices, d'écrire l'histoire générale des synergies réussies. En cette matière, les ratages ou les désillusions sont plus faciles à observer que les rencontres ou les succès, lesquels s'échelonnent selon des tempos variés.

La contribution véritable des technopoles au développement, qu'il soit régional ou national, est donc particulièrement difficile à évaluer. Ce que l'on peut surtout identifier, et qui n'est pas dépourvu d'intérêt, c'est le rôle que l'on va essayer de faire jouer aux technopoles dans le cadre d'une politique de développement. Ce peut être partie d'une stratégie de développement industriel (Singapour) ; ce peut être une stratégie de développement d'une filière technologique, comme dans le cas de la Malaisie où il existe une excellente recherche agronomique que l'on veut prolonger, au moyen d'un parc scientifique, par une recherche agro-industrielle ; ou bien un élément moteur dans la conquête de nouveaux marchés technologiques (Taiwan) ; ou bien la représentation d'une ambition scientifique nationale (Indonésie).

EN CONCLUSION...

Beaucoup de pays en développement, impressionnés par la vogue des technopoles, comme fait et comme "concept", subissent à leur tour la tentation de mettre en place des pôles d'excellence, ou de créer des parcs scientifiques. Or, cette option, outre le fait que son opportunité est souvent discutable, a ses risques. Les difficultés à surmonter dans la mise en place de ce genre de projets sont nombreuses, depuis les investissements financiers et institutionnels à consentir jusqu'au fait que leur fonctionnement effectif n'est jamais assuré, et exige des relances et des réajustements continuels. Il convient surtout de retenir que les objectifs doivent être correctement adaptés aux capacités scientifiques et techniques locales, si l'on veut éviter le risque qu'au lieu de l'effet d'entraînement attendu, une dépendance accrue ne se fasse jour. Faute de cela, il est à craindre qu'on ne découvre à ses dépens que l'excellence, comme le mieux, est parfois l'ennemie du bien.

QUELQUES RÉFÉRENCES:

- Allesch (J.)**, 1986. - *The role of innovation centres for economic development: the german experience in entrepreneurship and technology*, London.
- Gibb (J.M.)** ed., 1985. - *Science Parks and Innovation Centres: their economic and social impacts*, London.
- Goudineau (Y.)**, 1990. - Etre excellent sans être pur. *Cahiers des Sciences Humaines*, vol. 26, n°3 : 379-405, Paris.
- De Kergolen (Y.)**, **Merlant (P.)** éd., 1985. - L'explosion des cités scientifiques: Technopolis. *Autrement* n°74 nov. 1985, Paris.
- Menon (P.K.B.)**, 1987. - *Science Parks and other University-industry interactions in developed countries and the possible implications for India*. SPRU, University of Sussex.
- OECD**, 1984. - *Industry and university: new forms of cooperation and communication*, Paris.
- Tatsuno (S.)**, 1985. - *The Technopolis strategy: Japan, high technology and the control of 21st. century*, New York.